

A szerkesztőség címe:  
**Postacím: Tapolca – Pf. 17 – 8301**

**Szerkesztőség:**  
Podányi Tibor felelős szerkesztő  
(tel.: +36-30-2955-718)  
e-mail: [bkl.banyaszat@t-online.hu](mailto:bkl.banyaszat@t-online.hu)  
Bagdy István (szerkesztő)  
dr. Csaba József (olvasó szerkesztő)  
Kovács Béla (szerkesztő)

**A szerkesztő bizottság tagjai:**

Bariczáné Szabó Szilvia  
Bircher Erzsébet  
dr. Bíró József  
dr. Dovrtel Gusztáv  
Erdélyi Attila  
dr. Földessy János  
dr. Gagy Pálffy András  
Győrfi Géza  
dr. Horn János  
Jankovics Bálint  
Kárpáti Erika  
dr. Ladányi Gábor  
Livo László  
Lois László  
Mara Márta-Éva  
dr. Mizser János  
Sóki Imre  
dr. Szabó Imre  
Vajda István  
dr. Vojuczki Péter

**Kiadja:**

Országos Magyar Bányászati  
és Kohászati Egyesület  
1051 Budapest, Október 6. u. 7.  
Telefon/fax: 1-201-7337  
[www.ombkenet.hu](http://www.ombkenet.hu)

**Felelős kiadó:** dr. Nagy Lajos

**Nyomdai előkészítés:**  
Vorákné Szecei Mónika

**Nyomda:**  
Press+Print Nyomda,  
Kiskunlacháza

Belső tájékoztatásra, kereskedelmi  
forgalomba nem kerül

**HU ISSN 0522-3512**

**TARTALOM**

<b>DR. MUCSI GÁBOR, BOHÁCS KATALIN:</b> Kvarchomok szemcse méret-eloszlásának összehasonlítása lézeres és mikroszkópos meghatározással. ....	2
<i>Comparison of the particle size distribution of quartz sand measured by laser scattering and optical microscopy</i>	
<b>LIVO LÁSZLÓ:</b> Életünk az energia 7. Gazda(g)ságunk alapja: szén technológiánk (lehetne). ....	7
<i>Energy – our life – part 7. Coal technology could serve as a basis of our economy</i>	
<b>DR. KALMÁR ISTVÁN:</b> A szénfelhasználás lehetőségének bővítése Magyarországon. ....	11
<i>Potentialities in the utilization of coal in Hungary</i>	
<b>DR. BIRÓ JÓZSEF:</b> Három bányászati célú kisvasút Pécs határában. 14	
<i>Three narrow-gauge railway served the coal mines at Pécs district</i>	
<b>MACHATA BÉLA:</b> Iszkaszentgyörgy-Kincsesbánya bauxitbányáinak jelentősége és szerepe ....	19
<i>The role and importance of bauxite mines at Iszkaszentgyörgy- Kincsesbánya</i>	
<b>LIVO LÁSZLÓ:</b> Víz tisztítás a földhő alapú távhőszolgáltatásban ...	22
<i>Water processing at the utilization of geothermal energy</i>	
Egyesületi ügyek .....	26
Köszöntjük Tagtársainkat születésnapjukon .....	34
Hazai hírek .....	6, 25, 36
Gyászjelentés .....	44
<b>Bruzsa Ferenc</b> .....	44
<b>Zázrivecz László</b> .....	45
Könyvismertető, lapszemle. ....	13, 33
Külföldi hírek .....	10, 42, 46

A BKL lapszámok az OMBKE honlapján – [www.ombkenet.hu](http://www.ombkenet.hu) – elérhetőek.

**Megjelenik 2013. július 25.**

# Kvarchomok szemcseméret-eloszlásának összehasonlítása lézeres és mikroszkópos meghatározással

DR. MUCSI GÁBOR egyetemi docens – BOHÁCS KATALIN MSc hallgató, Miskolci Egyetem, Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet



*Szerzők kétféle szemcseméret-eloszlás vizsgálati módszert és mérőeszközt mutatnak be cikkükben, nevezetesen a lézeres szemcsenagyság-elemzőt és az optikai mikroszkópot. Továbbá ismertetik egy kvarchomok mintán elvégzett szisztematikus mérősorozat eredményeit és az eredmények korrelációját.*

## Bevezetés

A szemcsés anyagok méreteloszlásának pontos ismerete kitüntetett jelentőségű az ipar számos szegmensében, úgymint az ásványelőkészítés, a gyógyszeripar, élelmiszeripar, vegyipar, környezetipar és festékipar területén egyaránt, pl. egy technológia optimalizálására vagy a szennyező részecskék detektálására.

A technika fejlődésével az anyagok szemcseméret-eloszlásának meghatározására számos megoldás létezik manapság. Ezért fontos vizsgálni az egyes módszerekkel mért eredmények egymáshoz való viszonyát, ugyanis eltérő eloszlási eredményeket kaphatunk ugyanazon anyagra, ha különböző módszereket alkalmazunk, ill. akkor is, ha nedves vagy száraz körülmények között végezzük el a mérést. Tehát a megfelelő módszer mellett a mérések körülményeinek kiválasztására is ügyelnünk kell, ugyanis egy anyagspecifikus tulajdonságról van szó. Gondoljunk például arra, hogy egy vízben oldódó anyagot alkohol közegben vagy száraz módon célszerű mérni.

Tanulmányunk célja a lézerdiffrakciós és optikai mikroszkópi szemcseméret-elemzés eredményeinek összevetése kvarchomok mintaanyagot vizsgálva.

## Szemcsenagyság-elemzés

Mivel a szemcsés anyagokat általában különböző nagyságú szemcsék alkotják, ezért a legjobban eloszlásfüggvénnyel jellemezhetőek. Anyaghalmazok szemcseméret-eloszlásának meghatározásához a halmaz reprezentatív mintájával végzett laboratóriumi művelet szükséges. A halmazok szemcsenagyság-mérésének különböző módszerei között legalapvetőbb eljárás a szitaelemzés. A szitalás lehetséges alsó határa ( $\sim 40 \mu\text{m}$ ) alatt alkalmazható direkt módszer a mikroszkópos (optikai mikroszkóppal  $100\text{--}2 \mu\text{m}$ , ultramikroszkóppal  $\sim 0,02 \mu\text{m}$ -ig, elektronmikroszkóppal  $5\text{--}0,01 \mu\text{m}$ ), indirekt egyéb módszerek az iszapolás ( $100\text{--}5 \mu\text{m}$ ), a szedimentációs eljárás (folyadékban  $150\text{--}3 \mu\text{m}$ , levegőben  $200\text{--}5 \mu\text{m}$ , centrifugában  $100\text{--}0,1 \mu\text{m}$ , ultracentrifugában  $1\text{--}0,01 \mu\text{m}$ ) és a lézeres szemcsenagyság-elemzés ( $3 \text{ mm--}0,01 \mu\text{m}$ ).

A szitaelemzésnél a szemcsék nagyságát a négyzetes nyílás oldalhosszúságával, tehát egyetlen mérettel jellemezzük. Az egyes szitákon maradt anyagok tömegeit megmérjük, amit az elemzésnél felhasznált összes tömeghez viszonyítunk, és az egyes méretekhez a kiszámított tömeghányadokat rendeljük. Ismeretes száraz és nedves szitaelemzés. Az utóbbit a finomabb méretű és felületi nedvességtartalom miatt tapadós anyagok elemzésénél alkalmazzuk [1] [2].

A süllyedési végsebesség alapján való szemcsenagyságmérést a  $60 \mu\text{m}$ -nél kisebb mérettartományban alkalmazzuk. A mérést a Stokes süllyedési végsebesség képlet alkalmazásával végezzük. Ide tartoznak a pipettás módszerek, mint a Köhn-Robinson-módszer, továbbá a dekantációs (pl. egyszeri dekantációs) szemcsenagyságelemzési módszer. Az egészen finom szemcsenagyságok területén kb.  $6$  és  $0,2 \mu\text{m}$  között a centrifugálást alkalmazzuk. A centrifugális erőterben a szemcsék süllyedése gyorsabb, az elemzési idő emiatt lerövidül [1] [2].

A mikroszkópos szemcsenagyság-elemzésnél a finomszemcsés anyagot a tárgylemezre szórják úgy, hogy azok ne érintkezzenek egymással. A megfelelő pontosság előfeltétele a jó mintavétel, tehát a tárgylemezre szórt minta a mintázandó terméket jellemzően képviselje és elegendő számú legyen, pl. több száz szemcse méretének meghatározása. Az egészen finom szemcséket ( $< 2 \mu\text{m}$ ) a felbontóképesség miatt a mikroszkóp nem tudja láthatóvá tenni, ezek nem is mutathatók ki, ami rendszeres hibát jelent. A mikroszkóppal történő szemcseméret-meghatározás direkt módszernek számít. A mérési adatok ismeretében azonban az eloszlásfüggvény tömeghányadai meghatározhatók [1] [2].

A szedimentációs szemcsenagyság-elemzési módszerrel a mérés közben az edény aljára süllyedő szilárd anyag tömegét az ún. szedimentációs mérleggel folyamatosan mérik.

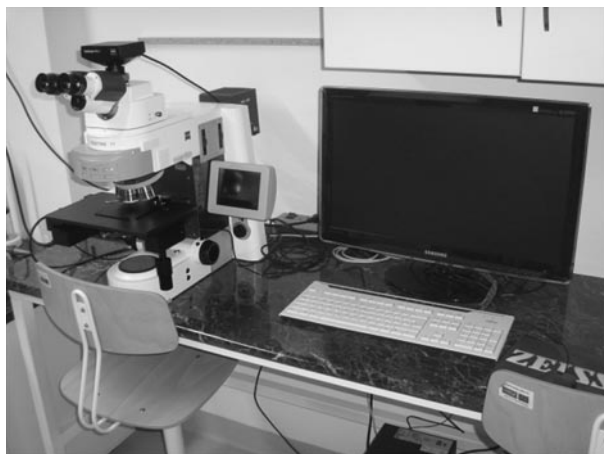
A lézeres szemcsenagyság-elemzés fényadszorpciós módszerrel történik. A fénysugarat mérőcellán vezetik keresztül, melyben a vizsgálandó anyag szuszpenzió vagy emulzió formában van jelen. Légmentesítésű cella esetén száraz üzemen is lehetséges a mérés. A minta szemcséi a lézersugárzásban elhajlási jelenséget idéznek elő. A keletkező elhajlási gyűrűk átmérője a szemcse-

nagysággal fordítottan arányosak. Az elhajlott sugárzás energia-eloszlását precíziós multicellás detektorral mérjük. A detektor impulzusai alapján a számítógép az eloszlás- és sűrűségfüggvényeket meghatározza. A lézeres szemcsenagyság-elemzés kb. 3 nm-10 nm-ig alkalmazható. Alkalmazásának számos előnye van. A mintaanyag pontos tömegét nem kell előre bemérni. A dekantációs és pipettás eljárásokkal szemben az elemzési idő összehasonlíthatatlanul rövidebb [1] [2].

### Mintaanyag és mérések

A mérések alapanyagául egy relatíve homogén összetételű és alakú modellanyagot, kvarchomokot választottunk. A mintaanyagot az alábbi méretosztályokra bontottuk: 45-106  $\mu\text{m}$ , 106-160  $\mu\text{m}$ , 160-250  $\mu\text{m}$  és 45-250  $\mu\text{m}$ . Az előkészítés a felületre tapadó finom részek eltávolítása miatt nedves szitálással és mosással történt.

A méréseket a Miskolci Egyetem Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézetében végeztük, a nanoeljárástechnikai laboratóriumban. Elsőként a kvarchomok szemcseméret-eloszlását egy Horiba LA-950 V2 típusú lézeres szemcsenagyság-elemző készülékkel határoztuk meg, ami egy lézersugár-elhajlason alapuló spektrométer (1. ábra). A dőlt helyzetű mérőcellájában keringetett közeg tartalmazta szemcsét érő fénysugár elhajlási szöge a szemcse méretével fordítottan arányos, erőssége pedig gyakoriságával hozható összefüggésbe [5]. Ha nedves üzemből mérnek, akkor a minta szuszpenzió formájában kering, de száraz üzemből



**1. ábra:** A mérésekhez használt berendezések  
fent: Horiba LA-950 V2 típusú lézeres szemcsenagyságelemző berendezés  
lent: Zeiss Axio Imager.M2m mikroszkóp

ben is képes mérni, mert légkeringetésű cellával is rendelkezik. A szuszpenzió keringtetés a szemcsék tökéletesebb diszpergálhatósága és a csőfalakhoz való kisebb mérvű tapadása miatt gyakoribb és pontosabb. Ha a szemcsék vízben oldódnak, denaturált szeszt vagy nagy tisztaságú alkoholt is alkalmazhatunk szuszpenziós közegként. Az elemzési minta mennyiségének a számítógép által esetenként megadott tartományba kell esnie. A lézeres mérés velejárója, hogy nem igényli a szemcsék sűrűségének ismeretét. Ez különösen szemcsénként változó sűrűség mellett nagy előny, de hátrány is lehet, mert nem tudjuk mérni a keveréket alkotó komponensek egyenkénti szemcseméret-eloszlását. A minták szükséges csekély tömege szintén előnynek számít, különösen a kis koncentrációjuk miatt csak nehezen összegyűjthető vagy mintázható porok esetében. A tárolt jelek kiértékelése bonyolult, előzetes feltételezéseken nyugvó mátrix-inverzió, integráltranszformáció vagy ezek kombinációján alapszik. Leírásukat nem közlik a gyártmányismertetőkhöz. A készülék merőtartománya 10 nm és 3 mm közé esik. A berendezés a szemcseméret-eloszláson kívül darabeloszlást és fajlagos felületet is képes számítani [3].

A lézerdiffrakció elvén történő szemcseméret-eloszlás meghatározása során a felhasználók gyakran találkoznak azzal a kérdéssel, hogy a Mie-elméletet vagy a Fraunhofer-féle közelítő módszert alkalmazzák az eloszlás számításához. A Fraunhofer-elmélet a legegyszerűbb modellt veszi figyelembe, ami azt jelenti, hogy szemben a Mie-elmélettel nem igényli a közeg és a mintaanyag optikai jellemzőit (fénytörési mutatókat). Ily módon az alkalmazása jelentős hibákat okozhat a számításkor elsősorban a finom tartományban (<20... 30  $\mu\text{m}$ ). Abban az esetben érdemes a Mie-elméletet választani:

- ha a mintaanyag szemcséi bizonyos mértékben átlátszóak (a Fraunhofer-módszer pontatlan eredményre vezethet),
- ha a közeg és a szemcse közötti fénytörési mutató nagy, pontatlan mérést eredményezhet a Fraunhofer-módszer,
- ha a vizsgált minta tartalmaz jelentős mennyiségű < 2  $\mu\text{m}$  méretű szemcséket, a mérés különösen pontatlan a Fraunhofer-módszerrel [5].

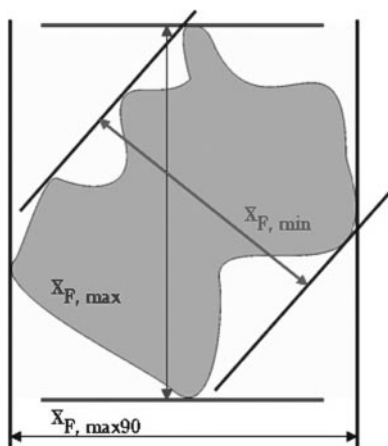
Az 1. ábrán a Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézetben lévő Zeiss Axio Imager.M2m optikai mikroszkóp látható. Többféle objektív lencséje van, 5-szörösőtől egészen 100-szoros nagyításig. A mikroszkóp tartozéka egy Zeiss AxioCam MRc5-ös kamera, aminek segítségével a mikroszkópban látható képet számítógépre lehet menteni és tovább feldolgozni, az eredményeket értékelni.

A számítógépes program segítségével lehetséges úgynevezett Z-stack képeket létrehozni. Ezzel a képfeldolgozó technológiával több felvételt lehet egyesíteni, amelyek különböző fókusz távolsággal készültek, az így kapott képnek sokkal nagyobb lesz a mélységélessége (DOF). További lehetőségeket nyújt a MosaiX beállítás, amivel lehetséges a tárgylemez nagyobb felületéről egyetlen nagy képet létrehozni. A két képalkotó mód



(Z-stack és a MosaiX) kombinálásával létrehozott felvételekkel lehetséges egy szemcsehalmaz átfogóbb vizsgálata (Particle Analysis). Többek között a szemcseméret darab szerinti eloszlása mérhető a program segítségével. A mérési paraméter kiválasztható, például *Feret*-maximum ( $x_{F,max}$ ), *Feret*-minimum ( $x_{F,min}$ ) vagy maximális átmérő. A *Feret*-átmérők meghatározását a 2. ábra mutatja be. A szemcse és a háttér pixeles eltérése alapján készült eredményt grafikusán és statisztikailag is analizálja a program, ami még utólagosan szerkeszthető manuálisan [4].

A mérések során a *Feret*-minimum ( $x_{F,min}$ ) átmérőt alkalmaztuk, mert ez a paraméter ekvivalens a szitalemezéssel.



2. ábra: A *Feret*-átmérők meghatározása  
[[http://www.sympatec.com/EN/Science/Characterisation/05\\_ParticleShape.html](http://www.sympatec.com/EN/Science/Characterisation/05_ParticleShape.html)]

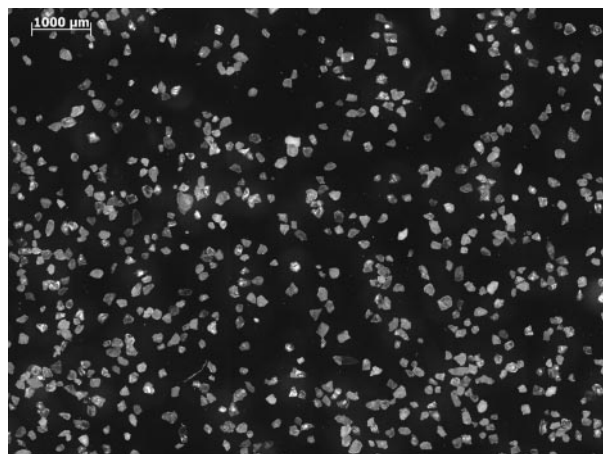
### Eredmények

A következőkben bemutatjuk az optikai mikroszkóppal, valamint a lézeres szemcsenagyság-elemző segítségével mért darabszám szerinti szemcseméret-eloszlási eredményeket és a nevezetes szemcseméreteket közlő korrelációt.

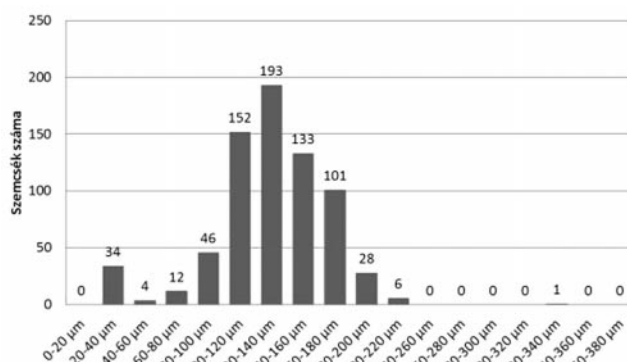
Megmértük az előzőleg különböző lyukbőségű (45, 106, 160, 250  $\mu\text{m}$ -es) szitákkal frakcionált minták darabszám szerinti szemcseméret-eloszlását mindkét eszközzel.

Az optikai mikroszkóppal mért darabszám szerinti szemcseméret-eloszlás mérésekor a 10-szeres nagyítással készített képeken általában a 20  $\mu\text{m}$  alatti tartományt nem lehet figyelembe venni, mert a szemcsék a felvételen nem egyértelműek. Ekkor 1 pixel 1,8  $\mu\text{m}$ -nek felel meg [4]. Ha nagyobb felbontásban készültek volna a képek, akkor nem lenne megfelelő számú durva szemcse a vizsgált anyagban. A vizsgált terület nagysága minden minta esetén 77 mm<sup>2</sup> volt. A szemcsék száma 250...800 darab között változott, attól függően, hogy mennyi finom szemcsét tartalmazott a minta. A 3. ábrán a 106-160  $\mu\text{m}$  közötti frakció látható, itt 700 darab szemcsét vizsgáltunk.

A mérés során kapott adatok a 4. ábrán láthatóak. A példa a 106-160  $\mu\text{m}$  közötti frakció minta mérésekor kapott adatokat mutatja be. Az oszlopdiagramon feltüntette



3. ábra: A kvarchomok 106-160  $\mu\text{m}$  közötti frakció a 10x-es nagyításban



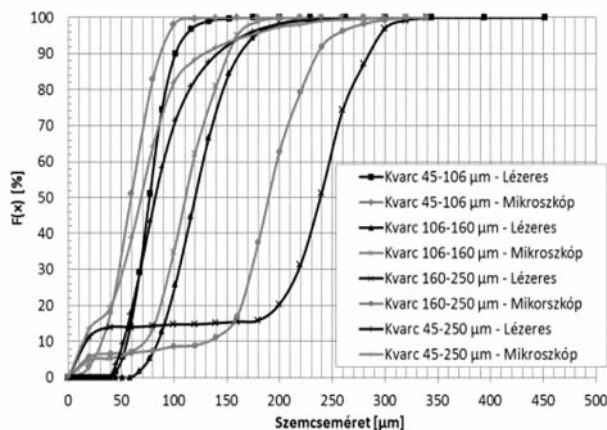
4. ábra: Az optikai mikroszkóppal mért darabszám szerinti szemcseméret-eloszlás adatai a kvarchomok 106-160  $\mu\text{m}$  közötti frakció esetén

tett frakciókat és a mérési paramétert a vizsgálat elején be kell állítani. A frakcióhatárokat 20  $\mu\text{m}$ -ként vettük fel, mérési paraméterként pedig a *Feret*-minimum értéket állítottuk be.

Az oszlopdiagram adataiból már számítható a darabszám szerinti szemcseméret-eloszlás, és a függvény ábrázolható. Ezenkívül minden egyes szemcse mért adatairól egy összefoglaló táblázatot is készít a program, ami tartalmazza az összes fontos információt, amire szükség lehet a vizsgálat során. A szükséges paramétereket a mérés elején kell beállítani. Ilyen adat például a szemcse koordinátái a tárgylemezen, a *Feret*-minimum és *Feret*-maximum értékek, a szemcse területe stb.

A következő ábrán (5. ábra) láthatóak a lézeres szemcsenagyság-elemzővel és az optikai mikroszkóppal mért darabszám szerinti szemcseméret-eloszlás függvények. A lézeres szemcsenagyság-elemzővel a darabszám szerinti eloszlásokat száraz körülmények között mértük. Az eredmények alapján jól látható, hogy az egyes minták eloszlásgörbéi közel azonos trendet követnek a két különböző módszer ellenére is. A legjelentősebb különbség a 160-250  $\mu\text{m}$  tartományban adódott, amely elképzelhető, hogy a mikroszkóppal vizsgált szemcsék tartományon belüli mérettel rendelkező csekélyebb szá-

mából adódik. Továbbá ebben az esetben sok hibás szemcsét ( $< 160 \mu\text{m}$ ) detektáltunk, amely szintén hozzájárulhatott az eltéréshez.



5. ábra: A lézeres szemcse nagyság-elemző és optikai mikroszkóp segítségével mért darabszám szerinti szemcse méret-eloszlásfüggvény

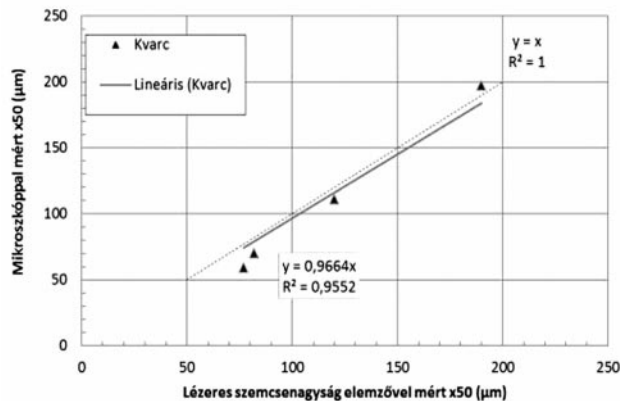
A 6. ábra szemlélteti a két módszerrel mért szemcse méret-eloszlásfüggvények mediánjainak egymáshoz való viszonyát. Az ábra alapján megállapítható, hogy a két paraméter jól korrelál, értékük kifejezhető egymásból:

$$x_{50}^{\text{Mikr}} = k_1 \cdot x_{50}^{\text{Léz}}, \quad (1)$$

Ahol:  $k_1$  – korrekciós tényező, a görbe meredeksége, az  $x_{50}$  vizsgálata esetén ideális esetben  $k_{1\text{ideális}} = 1$ .  
 $x_{50}^{\text{Mikr}}$  – optikai mikroszkóppal mért darabszám szerinti szemcse méret-eloszlásfüggvény mediánja  
 $x_{50}^{\text{Léz}}$  – lézeres szemcse nagyság-elemzővel mért darabszám szerinti szemcse méret-eloszlásfüggvény mediánja

A kvarchomok minták esetében  $k_1 = 0,966$ .

A diagramon látható  $R^2$ : korrelációs koefficiens, amely közel áll 1-hez. Így a korreláció szorosnak mondható a két változó között.



6. ábra: Korrelációs diagram, a mediánok egymáshoz való viszonya

Ebből látható a lézeres szemcse nagyság-elemzővel mért darabszám szerinti szemcse méret-eloszlásfüggvény  $x_{50}$  értéke, és egy korrekciós konstans segítségével kiszámítható a mikroszkóppal mérhető medián értéke.

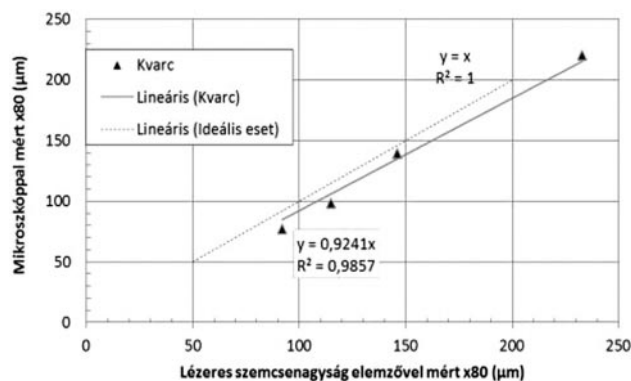
A 7. ábra szemlélteti a két módszerrel mért szemcse méret-eloszlásfüggvények  $x_{80}$  értékeinek az egymáshoz való viszonyát. Az ábra alapján megállapítható, hogy ez a két paraméter szintén jól korrelál:

$$x_{80}^{\text{Mikr}} = k_2 \cdot x_{80}^{\text{Léz}}, \quad (2)$$

Ahol:  $k_2$  – korrekciós tényező, a görbe meredeksége, az  $x_{80}$  vizsgálata esetén, ideális esetben  $k_{2\text{ideális}} = 1$ .

$x_{80}^{\text{Mikr}}$  – optikai mikroszkóppal mért darabszám szerinti szemcse méret-eloszlásfüggvény  $x_{80}$  értéke

$x_{80}^{\text{Léz}}$  – lézeres szemcse nagyság elemzővel mért darabszám szerinti szemcse méret-eloszlás függvény  $x_{80}$  értéke



7. ábra: Korrelációs diagram, az  $x_{80}$  értékek egymáshoz való viszonya

A kvarchomok minták esetében  $k_2 = 0,924$ .

A korrelációs koefficiens ebben az esetben is közel áll 1-hez, így a korreláció szoros a két változó között. A mikroszkóppal mért medián értéke mellett az  $x_{80}$  értéke is kiszámítható a lézeres szemcse nagyság-elemzővel mért darabszám szerinti szemcse méret-eloszlásfüggvény  $x_{50}$  illetve  $x_{80}$  értéke és a megfelelő korrekciós konstans segítségével.

## Összegzés

Jelen cikkben egy nagy gyakorlati jelentőségű eljárás technikai anyagjellemző, a szemcse méret-eloszlás mérését mutatjuk be lézeres és optikai mikroszkópi technikát alkalmazva. Továbbá beszámolunk a vizsgálatba vont kvarc minta különböző módon mért jellegzetes szemcse méret-értékeinek korrelációjáról. Ezek alapján megállapítható, hogy a két módszer eredményei jó egyezőséget mutattak a modell anyagot alkalmazva.

A továbbiakban tervezzük a fenti módszerek összevetését a szedimentációs eljárással, továbbá vizsgálatokat kívánunk elvégezni a szemcse alak méreteloszlásra gyakorolt hatását illetően is.

A tanulmány a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0005 jelű projekt részeként, a Miskolci Egyetem stratégiai kutatási területén működő Fenntartható Természeti Erőforrás Gazdálkodás Kiválósági Központ tevékenységének részeként az Új Széchenyi Terv keretében az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

**DR. MUCSI GÁBOR** a Miskolci Egyetem Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézetének docense. Előkészítéstechnika mérnöki diplomáját 2002-ben, PhD-fokozatát 2009-ben szerezte a Miskolci Egyetemen. Fő oktatási és kutatási területe a mechanikai eljárás-technikai műveletek, szűkebben az aprítás (finomórlás) témaköre, az elsődleges és másodlagos nyersanyagok előkészítése, ill. az ipari hulladékok hasznosítása. Jelenleg közel 70 publikációval rendelkezik, javarészt idegen nyelven.

**BOHÁCS KATALIN** a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Karán környezetmérnökként végzett 2010-ben. Jelenleg végzős előkészítéstechnikai mérnök szakos MSc hallgató. Tanulmányai során többször kitüntették a Tanulmányi Emlékérem arany fokozatával, a 2013. évi kecskeméti Országos Tudományos Diákköri Konferencián III. díjat nyert. Az OMBKE tagja 2009-től.

#### A Bányászati Tudományos Bizottság (BTB) 2012. évi tevékenysége

Az MTA X. Földtudományok Osztálya Bányászati Tudományos Bizottságának elnöke *dr. Takács Gábor*, az MTA doktora, titkára *dr. Bóhm József*, a műszaki tudomány kandidátusa. A bizottság 4 albizottságban folytatta munkáját: Bányászati, Geotechnikai és Nyersanyagelőkészítési-, Geotermikus-, Szénhidrogénipari-, Bányászati Ergonómiai Albizottság.

A Bizottság 2012. évi kiemelkedő rendezvényei:

- **Örlő-osztályozó rendszer vizsgálata, technológiai optimalizálása** szakmai tudományos ülés 2012. május 30-án az OMYA eger-felnémeti üzemében.

A rendezvényen 5 előadás hangzott el ásványi nyersanyagok őrlése-osztályozása témakörökben. Az előadók fiatal tudományos fokozattal rendelkező kutatók, PhD képzésben részt vevő hallgatók voltak. Kiemelkedő, sok tekintetben új tudományos eredményekről is beszámoltak, az őrlő osztályozó rendszerek szimulációs modellezése, energetikai és technológiai optimalizálási témakörökben.

- **Energia és Környezet 2012** szakmai-tudományos konferencia 2012. szeptember 14-én a Miskolci Területi Akadémiai Bizottság székházában.

A konferencián felkérés alapján 4 előadás hangzott el. Az előadások elsősorban a megújuló és alternatív energiaforrások kutatása és gyakorlati felhasználása területén elért eredményekről számoltak be. A konferencián külön témaként jelent meg az észak-kelet-magyarországi régió területén lévő fosszilis energiaforrások felhasználásának lehetőségei és korlátai témakör.

- **Kutatás és Innováció a magyar geotermiában** tudományos konferencia 2012. november 29-én Budapesten, a Magyar Földtani és Geofizikai Intézetben.

Az elhangzott 10 előadás a témakör elméleti, földtani, hőtani, kutatás-fejlesztési eredményeinek, gyakorlati alkalmazások tapasztalatainak bemutatására is kiterjedt. A felkért előadók előadásai a földtudományok területén túl műszaki, jogi, gazdasági, társadalomtudományi területeket is érintettek. A konferencia sok tekintetben útmutatást adott a geotermia, mint energiaforrás hazai felhasználásának lehetőségeire és korlátaira egyaránt.

*A titkári beszámoló alapján*

PT

#### 3. Kézdi Konferencia

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Geotechnikai Tanszéke és az MMK Geotechnikai Tagozata rendezésében 2013. május 28-án tartott konferencia fő témája a zagygák tönkremenetele, ahol a külföldi előadók mellett bemutatásra kerültek a kolontári vörösiszap-katasztrófa geotechnikai tanulságai és kapcsolódó kutatási eredményei is.

A konferencián a tudományos előadások mellett megemlékeztek *dr. Kézdi Árpád* (1919-1983) professzorról, a tanszék egykori vezetőjéről. Ünneplés keretében a tanszék K épület mf. 20. sz. termét „Kézdi terem”-ként avatták fel. Ugyancsak a konferencián került átadásra a Kézdi család által alapított *Kézdi Díj* is. Az ez évi díjazott Szilvágyi Zsolt (Széchenyi István Egyetem) volt.

Az elhangzott tudományos előadások:

1. *Az Aznalcóllar gát tönkremenetelének tanulságai*; prof. E. E. Alonso, Universitat Politècnica de Catalunya
2. *A borsabányai zagygát tönkremenetele*; D. Popovici, Romanian Water National Authority
3. *Dinamikus talajparaméterek meghatározása*; Szilvágyi Zsolt, Széchenyi István Egyetem
4. *A kolontári vörösiszap katasztrófa geotechnikai tanulságai I.*; prof. dr. Farkas József, BME Geotechnikai Tanszék
5. *A kolontári vörösiszap katasztrófa geotechnikai tanulságai II.*; dr. Nagy László, BME Geotechnikai Tanszék
6. *A vörösiszap vízminőségi kárelhárítása*; dr. Csonki István, Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság
7. *Az iparbiztonság új kihívásai*; Kossa György, Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság
8. *A vörösiszap geotechnikai és reológiai tulajdonságai*; Huszák Tamás, BME Geotechnikai Tanszék
9. *Gyöngyösorszi Száraz-völgyi zagytározó rekultivációjának geotechnikai kérdései*; Földing Gábor, Mecsek-Öko Zrt.; Schell Péter, Geoplan Kft.; Wolf Ákos, Geoplan Kft. – Széchenyi István Egyetem

(A konferencia kiadványában /CD/ a 2-5. és 8-9. sz. előadásai megjelentek néhány további tanulmány mellett – köztük pl. *A recski H1-es flotációs zagytározó állékonyság-vizsgálata*, ill. *Hidraulikus hánnyók geotechnikai és környezetvédelmi kérdései*. A kiadvány a szerkesztőségben megtalálható.)

PT



# Életünk az energia 7.

## Gazda(g)ságunk alapja: szén technológiánk (lehetne)

LIVO LÁSZLÓ okl. bányamérnök, geotermikus szakmérnök, ügyvezető, MARKETINFO Bt.



Sorozatunk korábbi (4.) részében bemutattuk, milyen sokrétűen használjuk fel ma is – az importált – szenet. Nézzük meg most, hogyan gazdagíthatja országunkat hazai szénkincsünk kiaknázása és korszerű feldolgozása.

A legújabb kutatások és az Ásványvagyon Készlet- és Hasznosítási Cselekvési Terv szerint „reálisan ki-termelhető” lignit, barna- és feketeszen vagyunk 6,4 milliárd tonna mennyiségben rendelkezésünkre áll. A 6,4 Mrd akkor igaz, ha a Natura 2000 területek alatti pil- lérben lekötött vagyont nem számoljuk.

Az EU dekarbonizációs menetrendje kapcsán nálunk is reflektorfénybe kerültek a Tiszta Szén Technológiák (CCT), a Föld Alatti Szén Elgázosítás (UCG), a Szén-dioxid Leválasztás és Tárolás (CCS), a Szén-dioxid Befogás és Felhasználás (CCU), valamint a szén-dioxid metanollá alakítása energia tárolás céljából (CCR).

Manapság a világ számos laboratóriumában és más kutató helyein is joggal vélik úgy, hogy eredményeikből új energetikai technológiák fejleszthetők. Például Németország 2014 végéig 8 szuperkritikus szénerőművet állít üzembe 11000 MW-nyi elektromos kapacitással, szén-dioxid kezelés nélkül.

Célkitűzés a zero kibocsátású szén erőmű megalko- tása is. Az USA mindössze 1 Mrd dollárt szánt e célra. Oláh György Nobel-díjas kémikus honfitársunk útmutatásával főként Kínában épülnek olyan üzemek, melyek szén-dioxidból metanolt gyártanak, közlekedési hajtó- anyagként, vegyipari alapanyagként, illetve energia tá- rolására. Sok éve üzemképes az 50 MW-os szén tiszta oxigénben égető kísérleti erőmű is Németországban.

A hagyományos szén technológiákat, mint például föld alatti elgázosítás, városi-, világító-, szintézis-, víz- és generátorgáz előállítás, szénlepelálás, kokszolás, briket- tezés (és még sorolhatnánk tovább) szerte a világban rö- videbb-hosszabb idő óta töretlenül használják. [1]

Ezekre az alap üzemekre általában vegyipari kombi- nátok települtek, melyek a főként barnaszénből előállí- tott termékből üzemanyagot, villamos energiát, kenő- anyagokat, mosószereket, élelmiszeripari segédanyagot, színezékeket, gyógyszert, ipari és kozmetikai köztes termékeket (stb.) készítenek, mint azt az 1. ábra röviden összegzi.

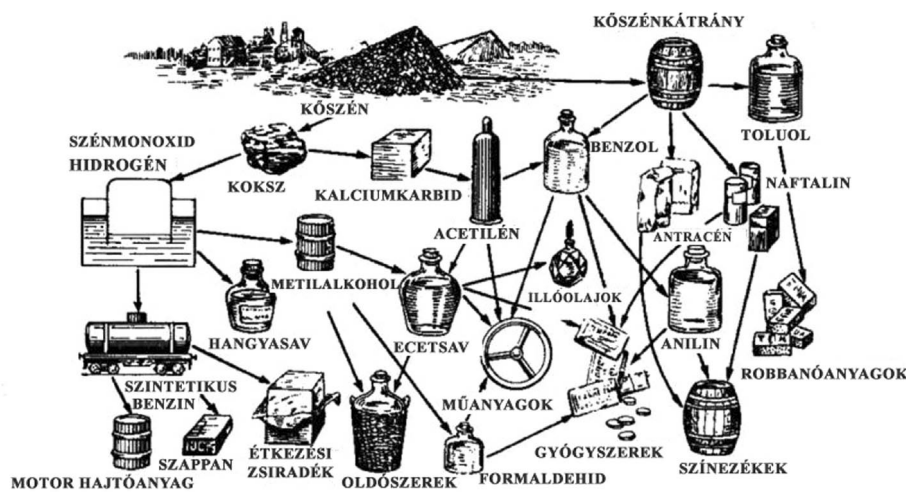
Az ábrán felsorolt összefüggések és terméksokféle- ség ma már ott tart, hogy az üzemek a szénben tárolt összes energiát felhasználják, és arra törekednek, hogy a keletkező hőhulladékkal villamos áramot termelve megvalósítsák a poligenerációs folyamatot. Azok az ál- lamok, ahol szénkémia nincs, importálják e nélkülözhe- tetlen alapanyagokat.

E rövid áttekintés után a teljesség igénye nélkül adunk ízelítőt a hazánkban is alkalmazható szénfeldol- gozási gyakorlati lehetőségekről, technológiákról.

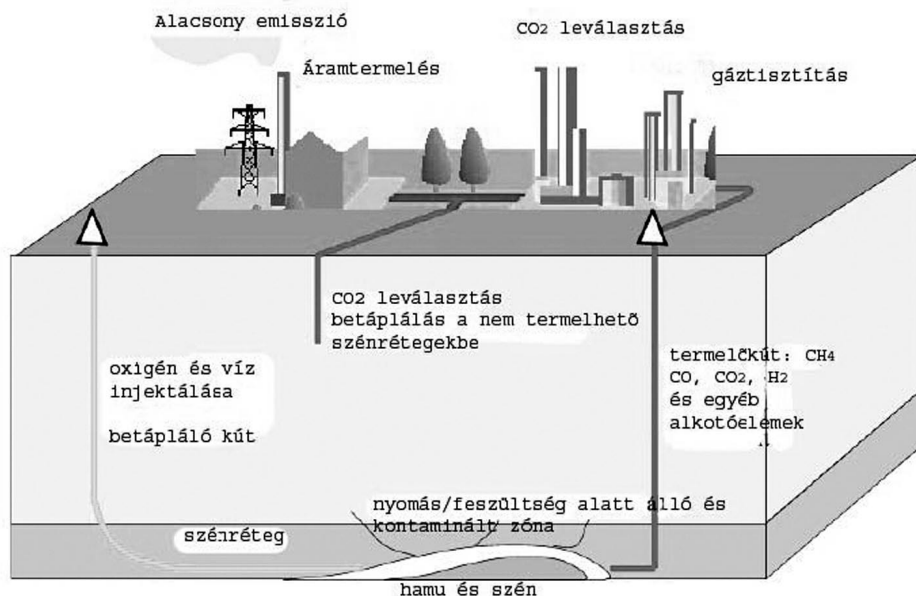
Időrendben haladva említjük, hogy a felszín alatti szénelgázosítást (ma UCG) Wilhelm Siemens német és Dmitrij Mendelejev orosz kutató egymástól függetlenül már 1868-ban szorgalmazta. Az első kísérletet Sir

William Ramsey tervezte meg. A Szovjetunió kezd- te az ipari alkalmazást 1928-ban, mely gyakorlatot Oroszország ma is folytatja. Majd követke- zett az USA, Kína. Végül az EU az 1990-es évek óta foglalkozik a témával. [5]

Az eltelt közel 85 év tapasztalatai megmutat- ták, hogy felszín alatti el- gázosítás céljára főleg az alacsony széntartalmú s ezért sok illóanyagot hor- dozó, 2 m-nél vastagabb barnaszéntelepek alkal- masak. Az ok kémiai és



1. ábra: Szénlepelálási, elgázosítási terméksor [4]



**2. ábra:** Az UCG folyamat vázlata a keletkező anyagokkal és az Áramtermeléssel összekapcsolva (UCG Engineering, Ltd., 2006) [2]

**1. táblázat:**

*Alapvető szénelgázosítási reakciók  
(Ruprecht, et al. 1988 után)*

Sorsz.	Folyamat	Hőigény [kJ/mol]	A reakció elnevezése
1.	$C + H_2O = H_2 + CO$	+118,5	Heterogén vízgáz reakció
2.	$CO + H_2O = H_2 + CO_2$	-42,3	További átalakítás
3.	$CO + 3H_2 = CH_4 + H_2O$	-206,0	Metánképzés
4.	$C + 2H_2 = CH_4$	-87,5	Hidrogénes gázosítás
5.	$C + O_2 = CO$	-123,1	Részleges oxidáció
6.	$C + O_2 = CO_2$	-406,0	Oxidáció
7.	$C + CO_2 = 2CO$	+159,9	Boudouard reakció
8.	-	-180,5	Energia felszabadulás

hőtechnikai. Viszonylag alacsony hőveszteség és oxigén-igény mellett kevesebb fűrólyukkal művelhetők.

A 2. ábrán a felszín alatti idealizált szénelgázosítás mai értelmezését szemléltetjük.

A gondolat igen egyszerűnek látszik, mely a korszerű mélyfúrási technológiákkal könnyen és gyorsan kivitelezhető (ideális telep, mellékkőzet és hidrológiai viszonyok esetén). Két egymástól kellő távolságban lévő fúrólyukat a szén telepből összekötünk vízszintes fúrás-

sal, majd az egyiken begyűjtjük, illetve égéstápláló közeggel látjuk el a „föld alatti gáz generátort”. A másik lyukon az égéstermékot vezethetjük el, melyet az előkészítést, szétválasztást (tisztítást) követően a telepített erőműben villamos árammá alakíthatunk.

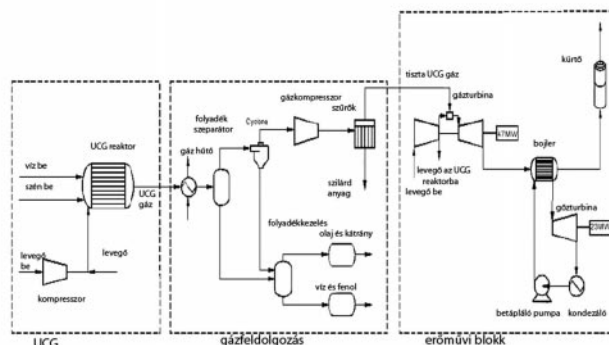
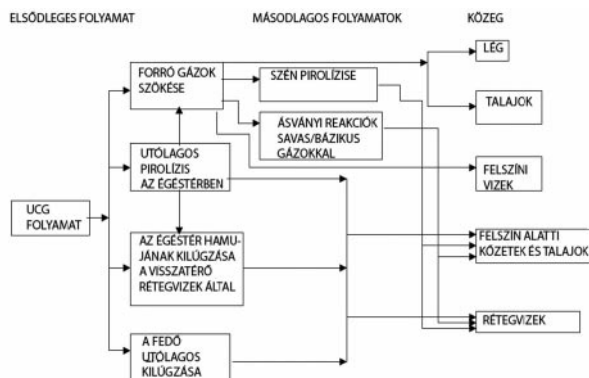
A gyakorlati kivitelezés néhány megoldandó feladatát vázoljuk. Így szükséges a széntelep kellő porózussága és az alacsony in situ víztartalom. A telep környezetében ne legyenek vele összekötetésben álló víz-adó rétegek, a gázt és a hőt jól vezető kőzetek, vetők stb.

Az UCG technológia környezetvédelmi összefüggéseit a 3. ábra szemlélteti. A környezetvédelmi kockázatok elemzése pl. a ma széles körben alkalmazott RBDM eljárással elvégezhető.

A modern kémia ismeretein és monitoríngon alapuló számítógépes modellezéssel folyamatosan jó minőségű, a gázturbina számára alkalmas gázt állíthatunk elő. Ha öfenntartó égést kívánunk, jól kell gazdálkodnunk a szénréteg hőháztartásával, melyhez az 1. táblázat egyenletei adnak elvi segítséget.

A folyamat hőegyensúlya akkor fenntartható, ha 5. és 6. reakció a kellő súllyal szerepel, amit az égést tápláló közeg megfelelő arányú adagolásával érhetünk el.

Az erőműbe érkező gázelegy különböző szennyezőket (szilárd, folyékony, gáznemű) tartalmaz, melyeket le kell választani. Viszont ezek az anyagok újabb vegyipari lehetőségeket rejtenek magukban (1. ábra szerint) csakúgy, mint a gázturbinában keletkező hulladék hő is. Példaként *Blinderman et. al., 2003* alapján a 4. ábrát vá-



**3. ábra:** Az UCG folyamat környezeti hatásai [2]

**4. ábra:** A Chinchilla Projekt elvi vázlata [2]



zoljuk, mely egy konkrét kísérlet eredménye volt Queenslandben (Australia) 1987-2003 között.

Az UCG során keletkező folyékony termékek döntő részben a széntelep alján gyűlnek össze és a föld alatt maradnak. A ma alkalmazott technikával ezek az értékes alapanyagok (kátrány, aszfaltének, paraffinok) teljes mértékben nem hozhatók felszínre, komoly környezeti kockázatot hordozva.

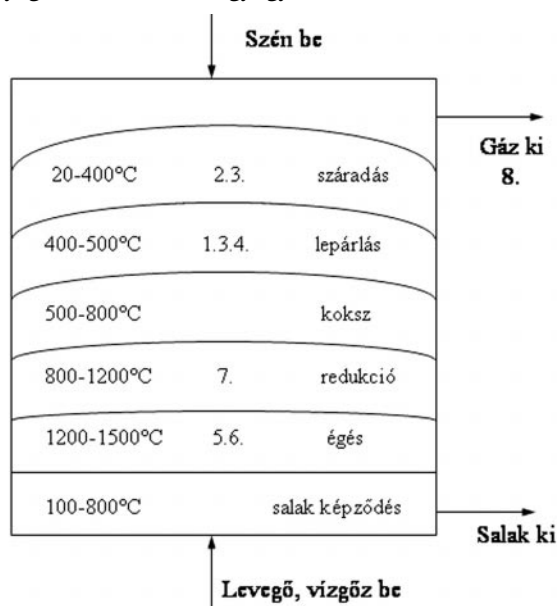
Hagyományos bányászati módszerekkel (külszíni fejtéssel vagy mély bányászattal) termelve a felszíni széntekológiák egy sor újabb lehetőséget adnak a szén fizikai és kémiai feldolgozására, melynek során hasznos termékeket állíthatunk elő.

Fizikai feldolgozással a nemkívánatos idegen anyagoktól tisztítjuk meg a szenet, azért hogy az égetés során vagy a vegyipari hasznosításkor kevesebb gonddal, nagyobb hasznosítási fokot érhessünk el. A szenet szárítják, válogatják, mossák, szérelik, brikettezik. Ez utóbbi eljárással a tiszta szénporból azonos méretű jobban kezelhető darabokat készítenek.

A kémiai eljárások közül legrégebbi a koksizálás. Ilyenkor a szenet megszabadítják az illó anyagoktól. Ezen a módon értékes gázok és folyadékok nyerhetők (koksizoló gáz, kátrány, szurok, naftalin, cian- és kénvegyületek – ld. 1. ábra). Valamennyi közlekedés-, élelmiszer-, gyógyszer-, vegyi- és szépeszetipari nyersanyag.

A koksiz, mint fő termék, füst fejlődése nélkül ég el, hasznosul az alapszén égéshője. A képződő égéstermék nagy tisztaságú szén-dioxid gáz, mely szintén hasznosítható. Például metanolgyártásnál vagy hegesztőgáz, élelmiszeriparban s így tovább (CCU).

A barna szenek is jól koksizolhatók apró szemű füstmentes tüzelőanyagot eredményezve. A folyamat során az alapszén minőségétől függően a gázgyártás vagy a kátránytermelés kerülhet előtérbe. A koksizolást minden esetben levegőtől elzárt hevítéssel végzik. A képződött kátrányból további lepárlással közlekedési üzemanyag, festék, illatszer, gyógyszer állítható elő.



5. ábra: A gázgenerátorban lejátszódó folyamatok

Következő eljárás az elgázosítás. Ezt a módszert nagyobb városokban már a 19. századtól kezdve (nálunk Budapesten az 1970-es évek közepéig kizárólagosan) használták. Először csak világítógáz, majd főző- és fűtőgáz, városi gáz, napjainkban szintézis gáz (Syngas) előállítására, 24-27 MJ/kg fűtőértéket elérve, mely a ma elterjedten használt földgázénak kb. 50%-a. A meglévő infrastruktúrán szállítható, a gázkészülékek kis mértékű (légmennyiség-szabályozás) átalakításával égethető.

A barnaszén lepárlás gázaiból és a képződő folyadékokból minőségi közlekedési üzemanyag állítható elő. A módszert 1913-ban *Bergius* szabadalomként jegyeztette. Ő abból indult ki, hogy magas nyomáson és hőmérsékleten a szén hidrogénezhető, mely során a C atomhoz kellő számú H atom kapcsolható. Később kiderítette, hogy a szénkátrány és a különböző olajok, mint a kőolaj is ugyanígy, de némileg kisebb energia-bebefektetéssel átalakíthatók.

Hazánkban már az első világháború idején *Varga József* műegyetemi professzor szabadalmát alkalmazva gyártották a szén alapú benzint.

*Franz Fischer* német vegyész jött rá arra, hogy a *Bergius*-féle eljárás fordítottja is alkalmazható, amikor környezeti nyomáson és jóval kisebb (500 °C körüli) hőmérsékleten fém-oxidok, illetve fém-kenidek mint katalizátorok nagy felületén játszódik le a benzinképződési reakció. Ő vízgáz eljárást alkalmazott, mely így egyszerűbb készülékeket – gazdaságos módszert – eredményezett. Találmánya korszerűsített változatát szén alapon ma is használják Németországban, Dél-Afrikában, Ausztráliában, Japánban, Koreában, Kínában. Szerzte a világban!

*Hans Tropsch* tanulmányozván a metánképzési reakciót (ld. 1. táblázat 3. egyenlet) kísérleti úton jött nyomára annak, hogy a hőmérséklet változtatásával és különböző katalizátorok alkalmazásával döntő mennyiségben más és más halmazállapotú és összetételű szénhidrogéneket kaphat eredményül. Olyannyira, hogy manapság eljárásuk (FT) egy-egy továbbfejlesztett és termékspecifikus változata az alapja pl. az autó-motor versenysport üzemanyagainak. Féltve őrzött titkok. Két példa erre a Mobil Oil cég metanol köztes fejlesztése és a ma már kommersz V-power hajtóanyag család, ami a Shell kutaknál kapható.

Nagyipari szénelgázosító módszerek ma is használt változatai a *Lurgi*, *Winkler*, *Koppers-Totzek* és a már említett F-T eljárás klónjai. Dolgozatunknak nem célja a részletes ismertetés, ezért csupán említjük, hogy a tárgyban számos know-how és védettséget már nem élvező szabadalom, illetve technológiai leírás lelhető fel a szakirodalomban. A legújabb fejlesztések természetesen jól védettek, hiszen az EU-ban az energia-ellátás nemzeti ügy. [5]

Szenünket tehát vétek lenne mind elégetnünk. Sokkal értékesebb annál! Idehaza is a korszerű üzemanyagok, műanyagok, gyógyszeriparunk, műtrágyagyártásunk (stb.) bázisa lehet. Hazai bányászatunk újjáélesztése az első határozott lépés energiafüggőségünk látványos csökkentése érdekében.



**6. ábra:** A freiberger (leállított) szénégázosító üzem Németországban [5]

A kitermelt szén poligenerációjával, minimalizált hulladékképződése mellett, környezetünket kímélő módon válthatjuk ki a külföldi földgázt a szükséges mértékben.

Hazai szénre épülő energetikai és vegyipari vertikum a paksi erőműbővítés tervezett költségeinek 30%-ából megvalósítható. Ugyanakkora – de sokkal nagyobb határfokú, jobban szabályozható – villamos kapacitással.

Tudósaink végre itthon is fejleszthetnének hasznos technológiákat, részt vállalva a világméretű energiara-cionalizálásból.

**LIVO LÁSZLÓ** 1977-ben szerzett bányagépészmérnöki oklevelet az NME Bányamérnöki Karán. 2009 óta geotermikus szakmérnök. Tanszéki mérnök, majd az MTA kutatómérnöke. A Nógrádi Szénbányák megszűnésekor annak technikai főmérnöke volt. 1990 óta mérnökirodát vezet. Alapító tagja a Magyar Mérnöki Kamarának és a Bányagépészet a Műszaki Fejlődésért Alapítványnak.

#### Németország még ma is jelentős energia exportőr

Németország habár „kiszáll az atomklubból” még ma is Európa egyik legnagyobb villamos energia exportőre. 2011-ben – a fukusimai katasztrófát követően – Németországban bezárták a 8 legöregebb atomerőművet, és 2022-ig bezárják a még akkor üzemben lévő 9-et.

2011-ben a németországi energiamixben 46%-ot tett ki a széntüzelésű erőművekben előállított energia.

*The Independent*/3/április 2013

*Dr. Horn János*

#### Magyar-japán együttműködés a tiszta szén technológiáért

Megvalósíthatósági tanulmányt készít egy lehetséges magyarországi tiszta szén projektről a *Japán Energiagazdasági Intézet* (IEEJ) a szigetország energetikai kormányzati szervezeteinek támogatásával – közölte a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium (NFM) június 20-án.

A tiszta szén technológiák egyszerre teszik lehetővé a szén és a lignit klímabarát hasznosítását és ipari-vegyipari alkalmazását. A többfunkciós szénfeldolgozó – létrejötté esetén – a szénbányászat újralesztése mellett további vállalatok megtelepedését is elősegíthetné, új munkahelyek teremtéséhez járulna hozzá a borsodi térségben – írja közleményében a tárca.

Az NFM és az IEEJ között az elmúlt időszakban jött létre egy tiszta szén technológiai témájú együttműködés. Ennek eredményeként a japán Új Energetikai és Ipari Technológiai Fejlesztési Szervezet (NEDO) szakembereiből álló küldöttség látogatott Magyarországra a magas hatékonyságú szénhasznosítási rendszerek tanulmányozására tavaly ősszel. Az idén tavasszal a delegáció a borsodi régiót, például az Ózd közeli Farkaslyukon lévő mélyművelésű szénbányát is felkereste – ismertette a minisztérium.

A kis települések háztartásai barnaszén koksztot égethetnek vagy syntgázt fogyaszthatnak, mely a poligeneráció termékeként környezetkímélő, szmogot nem okozó tüzelőanyag. Mindezt a megnövekedett hasznos foglalkoztatás értékteremtő munkahelyei következtében felpozsduáló gazdaság koronázza, melynek energia-igényét 50-70%-ban hazai forrásokból állítjuk elő.

#### IRODALOM

- [1] *Ifj. Erdély Sándor*: A szén. (Magyarszemle Társaság Bp., 1935)
- [2] *E. Burton, J. Friedmann, R. Upodhye*: Best Practices in Underground Coal Gasification (University of California, 2008)
- [3] *Günter Cerbe*: A gáztechnika alapjai (Dialóg Campus Kiadó Bp., 2007)
- [4] *Dr. Kozéky László*: Zöld szintetikus üzemanyag Tiszta Szén Technológiával (Synpetrol Hungary Bp., 2010)
- [5] [www.ibi-wachstums kern.de](http://www.ibi-wachstums kern.de): From Mining To Refining
- [6] *Pallas Nagy Lexikona VII. kötet* (Pallas Irodalmi és Nyomdai Rt. Budapest, 1894)
- [7] *A Magyar Mérnöki Kamara javaslata ..... energetikai fejlesztésekre* (MMK Budapest, 2012)

A japán fél az előzetes értékelések alapján hozott döntést a részletes megvalósíthatósági tanulmány és a konkrét tervek elkészítéséről. A fejlesztési tárca támogatja a japán elképzeléseket, mert ezek illeszkednek a magyar kormányzat energetikai és munkahely-teremtési célkitűzéseihez. A tervezési időszak várhatóan 2014 első negyedévében zárul le. A felek az eredmények alapján dönthetnek az együttműködés kibővítéséről és a tervek megvalósításáról – közölte az NFM.

[www.energiainfo.hu](http://www.energiainfo.hu) 2013.6.21.

*Dr. Kalmár István*

#### A világ szénfelhasználásának a felét Kína égeti el

Az Amerikai Energetikai Információs Hivatal (US Energy Information Administration) jelentése szerint Kína lassan megközelíti a világ szénfelhasználásának a felét. 2011-ben 3,5 milliárd tonnával a világ legnagyobb széntermelője volt. Kína villamosáram-termelése 40%-ban történik széntüzelésű erőművekben, bár ez várhatóan csökkenni fog gáztüzelésű erőművek üzembe állítása miatt.

*Wall Street Journal*/2013. január

*Dr. Horn János*

#### Kína villamosenergia mixe 2006 – 2030

		2006	2030
Szén	%	79	75
Víz	%	16	13
Nukleáris	%	2	5
Földgáz	%	2	2
Olaj	%	2	1
Szél	%		4
Összesen	GWh	2773	8547

*Global Times* (2012. aug. 30/31.)

*Dr. Horn János*

# A szénfelhasználás lehetőségének bővítése Magyarországon

DR. KALMÁR ISTVÁN okl. energetikai mérnök, okl. közgazdász, ügyvezető igazgató Calamites Kft. (Pécs)



*A szénhidrogének árának emelkedésével világszerte egyre nagyobb szerepet kap a szén alkalmazása. [9] Ez a tendencia az Európai Unión belül is megfigyelhető. A klímapolitikai irányelvek túlhangsúlyozása azonban versenyképtelenné teheti az EU gazdaságát. A világban egyre jobban elterjednek a nagy hatásfokú szénalkalmazások és a szén, mint anyag hasznosítása. Magyarország jelentős hazai szénvagyonnal rendelkezik, és komoly kitérési pont lehet a világtendenciák gondos elemzése után a hazai szénbányászat és szénkémia újbóli felfuttatása.*

Magyarországon a csúcson évi 35 millió tonna szén bányásztak egy évben, ami mára a lignittel együtt 9 millió tonnára csökkent. [1] Az energiaimport-függőségünk 30 éve 30% körül volt, ma ez az arány 60-80%. Villamosáram-termelésünkben ma a szén 16%-os arányt képvisel, és ennek további csökkentését tervezik. [15, 16, 18]

A világban 41% körüli arányban szénből termelik az áramot, az EU átlaga 30% feletti, a cseh és lengyel arány 70, ill. 80% felett van, de Németországban is 43%. Az EU villamosenergia-termelésében 3030 TWh-ból 900-1000 TWh a szén termelés.

Vegyipari alapanyagként nem kerül hasznosításra a szén Magyarországon.

A hazai széntermelés újbóli felfuttatásának készletoldali akadálya nincs: 10,6 Mrd tonnára tehető [1] a szén- és lignitkészlet az országban. Egy mélyműveléses munkahely 2,5-5 másik munkahelyet generál. [3]

A szénből minden előállítható, ami a szénhidrogénekből, erre Magyarországon is volt gyakorlat. A földgáz alapú energia- és vegyi termelés ugyan jelentősen kisebb beruházási igényt jelent (kb. 40%-a a szénalapúnak), viszont az alapanyag ma már háromszor annyiba kerül, mint 20 évvel ezelőtt. [10]

Nézzük meg mennyi egységnyi (1 MWh) áram termelésének tüzelőanyag költsége. Magyarország helyzete annyiban is speciális, hogy az orosz import földgáz ára 535 USD/1000 m<sup>3</sup>, ami 12,09 EUR/GJ<sup>1</sup>, azaz 43,51 EUR/MWh<sup>2</sup> gázarat jelent. [2] A kevert ár (orosz import, nyugati import, hazai gáztermelés) kb. 33 EUR/MWh. Ezzel szemben Németország pl. 24 euróért vásárol gázt, az energiatőzsdén kb. 28 EUR/MWh az ár. [4] 50%-os gázerműi hatásfok mellett 1 MWh áram tüzelőanyag költsége rendre a fentiek duplája: 87 EUR, 66 EUR, illetve 48 EUR és 56 EUR.

Ha a szén árához az ARA<sup>3</sup> árat vesszük alapul és ehhez kb. 25 EUR/t fuvarköltséget Magyarorszáig, akkor kb. 14,4 euró 1 MWh (3,6 GJ) szén költsége. [4] 40%-os erőműi hatásfokot<sup>4</sup> feltételezve ez 36 EUR tüzelő-

anyagköltséget jelent 1 MWh szénrel termelt villamos energiában, ami jelentősen kevesebb a gázenergiával termelnél. Teljes kapacitás kihasználásnál, megfelelő hatékonyság mellett ez az ár még hazai föld alatti termelés esetében is elérhető. Másik kihívás az erőmű mérete, ami minél nagyobb, annál olcsóbb, de annál kevésbé illeszkedik olyan kis rendszerhez, mint a magyar, és persze a nagyobb kamatszint egy újabb kihívás. Szén erőművet a világban kb. 7000 óra átvételre és 70-80 euró átvételi árra lehet építeni (ld. Törökország). [13]

A mátrai erőmű 5,8 TWh/év villamosenergia-termelését [24] ca. 500 millió euró földgázimport válthatná ki a fenti elvek szerint számolva.

Az EU szénfogyasztása 2010-ben is 10%-kal nőtt. [3] Komoly lobbycsoportok dolgoznak az EU parlamenten belül is a szén alkalmazásának érdekében. Nagy dilemma az EU-ban, hogy példakép vagy lesajnált kísérlet lesz a CO<sub>2</sub> kérdés kezelése a világ szemében. [3] A jelenlegi 6 EUR/t CO<sub>2</sub> kvótaárak nem teszik lehetővé a CO<sub>2</sub> leválasztásának és átalakításának a finanszírozását, ami most 80-90 EUR/t CO<sub>2</sub>-re tehető [3], de nincs erre árjegyző, azt a kormányokkal próbálják lenyeletni. Lengyelek azt mondják, ha majd üzletileg megéri, megépítik. Most építenek 1,94 Mrd euróért 1100 MW új szén blokkot Lengyelországban, Németországban 2200 MW-os egységet adtak át. Kína teljes szén erőmű-parkját 1,2 TWh-ra tervezik. [3]

A CO<sub>2</sub> leválasztása egyre olcsóbb lesz. Jelenleg az aminos leválasztást alkalmazzák széles körben, de az elnyeletés és az aminos visszanyerése 10% körüli hatásfokromlást jelent. A kutatás azonban folyamatos, laboratóriumi méretben már működnek katalizátoros leválasztók, és 10 évre becsülik, hogy a membránok is alkalmasak lesznek CO<sub>2</sub> leválasztásra. Ezek energiaigénye már jelentősen kisebbre várható a mai módszerekhez képest. A tiszta oxigénben való égetés is olcsóbb lesz az újabb technológiáknak köszönhetően, és végül egyre elterjedtebb a CO<sub>2</sub>, mint vegyipari nyersanyag alkalmazása (Izland, Kína, BASF stb.). [21]

<sup>1</sup> 1000 m<sup>3</sup> földgáz = 32-34 GJ; <sup>2</sup> 1 MWh = 3,6 GJ

<sup>3</sup> Amszterdam-Rotterdam-Antwerpen kereskedelmi szén 6000 kCal/kg = 25,1 GJ/t, ár: ~ 76 USD/t

<sup>4</sup> 40% kb. a szénacél szerkezetű erőművek hatásfoka, nagyobb hőmérséklettel és nyomással fokozható a hatásfok, de ahhoz drágább szerkezeti anyagokra van szükség: 50% alatt krómos, 55% körül nikkeles ötvözetekre. A nagyobb hatásfok pedig csak a csúcsidő teljes terhelése alatt érhető el. [12]



Magyarország részére az új, tiszta széntekológiák nagy jelentőségűek. A szén alkalmazása integrálhatja a biomassza és a hulladékok égetését. A vegyipari és energetikai vegyes hasznosítás technológia kiegyenlítheti a fogyasztás, ill. a szél- és naperőművek okozta igényingadozást csúcsidőben villamos energia, máskor vegyi termeléssel, mint pl. metanol, de műtrágya, üzemanyag, műanyag stb. is lehet. [11, 14, 27, 28] (Pl. 1 t metanol 20 GJ hőértékű, és kb. 390 EUR/t az ára.) Mindehhez technológiát és tőkét kell szerezni, a megfelelő EU lobby mellett, mely adott, csak csatlakozni kell hozzá. A technológiát USA, Németország, Kína, esetleg Oroszország létesítményeiben lehet tanulmányozni, de a bányászatban Lengyelország is példamutató. Kína hatalmas lehetőség, mert mindenki ott tolong, hiszen a világ szénfelhasználásának kb. 60%-a ott történik. Kínában 80 000 mérnök és tudós dolgozik a témán. [21] A vegyipari és energetikai vegyes hasznosítás és talán a kőolaj részbeni helyettesítése komoly beruházás igényű, ami vonzó lehet az EU vegyipari gépgyártóinak körében is, és ők kilobbyzhatják a finanszírozást is.

Az EU lemaradt a szenes poligenerációs projektek területén, elsősorban erőművekben, esetleg a cement- és acéliparban hasznosítják a szenet, bár Németországban tervezik a Leuna Művek 16 millió tonnás kőolaj-felhasználását 74 millió tonna lignittel helyettesíteni hosszabb távon. [10]

Magyarországon újra kell szervezni a szenes szellemi infrastruktúrát, hiszen az elmúlt években ez csak foltkban maradt meg.

*Mik tehát a teendőink?*

1. Az orosz földgáz teljes életciklus ÜHG (üvegházhatású gáz) kibocsátását át kell tekinteni, mivel az EU/IPCC előírások kizárólag az égetés helyére vonatkoznak, de nem a kitermelésre és szállításra, ami az orosz földgáz esetében a kibocsátási értékeket jelentősen a szén ÜHG kibocsátási értékei fölé emeli. Az importált földgáz felhasználásunk jelentős többletköltsége ugyanis nem járul hozzá az ÜHG csökkentéshez a szén alkalmazásával szemben. [20]
2. Meg kell ismerni a brüsszeli szénlobby munkáját (találkozni kell annak vezetésével), valamint a lengyel, cseh és német energiapolitikát és nyersanyagforrásait is elemezni kell.
3. Ki kell alakítani Magyarországon a tisztaszén-technológiák adaptációjához szükséges tudományos hátteret a vegyészek és az energetikusok együttműködésének megszervezésével. [17, 18, 25]  
Tanulmányozni kell a szenes alkalmazásokat és az ehhez alkalmazott technológiákat. Konkrét látogatásokat kell tenni megvalósult létesítményekben, valamint tervező és gyártó vállalatoknál.
4. A szén, mint bányanyersanyag előkészítését a korábbi tapasztalatoktól teljesen eltérően kell elvégezni (kisebb szemcseméretre való őrlés, alkotóelemekre való bontás, mert csak így lehet egyenletes minőségű alapanyagot biztosítani a korszerű tovább-feldolgozási technológiákhoz (és nemcsak a vegyiparhoz).

5. Demonstrációs projekte(ke)t kell létrehozni, ahol az összes energetikai technológia bemutatásra kerülhet.
6. A Calamites Kft. által előkészített projekt mintaprojekt lehet térségfejlesztési hatásaiban is. Komló térsége ezért a Calamites kezdeményezésére aktív kapcsolatot ápol a szász gazdaságfejlesztési minisztérium által kijelölt Saxonia céggel, amely jelentős területfejlesztési tapasztalatokkal és referenciákkal rendelkezik, és a szászok közvetlen brüsszeli képviselőjén keresztül megfelelő projekt-előkészítés esetén közvetlen EU pénzekhez is hozzáférést remélhetünk.
7. Miután a bányabányászati engedélyezés és -létesítés a hosszabb átfutású, ezért annak előkészítését el kell kezdeni. A technológiai alkalmazás folyamatosan alakulhat a tényleges bányanyitáshoz.
8. Magyarországon az EU szabályozással ellentétben (ott a szenes kutatás-fejlesztés megengedett) tilos mindenfajta szenes tevékenység támogatása, így csak magántőkével nem lehet előrejutni. A magánberuházó(k) törekvései egybe kell essenek az országos törekvésekkel a hazai nyersanyagbázis hasznosítására. Legalább a piacépítés és bányabányászati engedélyezés területén támogatást kell kapniuk erkölcsileg és anyagilag.

## IRODALOM

- [1] Magyar Bányászati és Földtani Hivatal honlapján szereplő információk ([www.mbfh.hu](http://www.mbfh.hu))
- [2] Regionális Energiagazdasági Kutatóközpont (REKK) honlapján szereplő információk ([www.rekk.eu](http://www.rekk.eu))
- [3] Pawel Smolen Euracoal elnök előadása, 2013. április 23-án ([www.euracoal.be](http://www.euracoal.be))
- [4] European Energy Exchange honlapján szereplő információk ([www.eex.com](http://www.eex.com))
- [5] European Commission Directorate General for Energy honlapján szereplő információk ([www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu))
- [6] European Commission Eurostat honlapján szereplő információk ([www.epp.eurostat.ec.europa.eu](http://www.epp.eurostat.ec.europa.eu))
- [7] International Energy Agency (IEA) Statistics
- [8] The Economist 2013. január 5-i cikk
- [9] The Guardian More than 1000 new coal plants planned worldwide, figures show (2012. november 20.)
- [10] Andreas Hiltermann előadása 2010. május 26-án ([www.ibi-wachstums-kern.de](http://www.ibi-wachstums-kern.de))
- [11] Methanex honlapján szereplő információk ([www.methanex.com](http://www.methanex.com))
- [12] Fenyves Iván: A szén jövője, mint erőműi alap-energiához (2012),  
Dr. Fazekas András István: Energetikai forgatókönyvek a 2012. évi WEO jelentés alapján (2013) ([www.enpol2000.hu](http://www.enpol2000.hu))
- [13] Andritz Energy&Environment GmbH (AE&E) honlapján szereplő információk ([www.andritz.com](http://www.andritz.com))
- [14] VER Verfahrenstechnik GmbH honlapján szereplő információk ([www.ver.gmbh.de](http://www.ver.gmbh.de))
- [15] Gazdálkodási és Tudományos Társaságok Szövetsége  
Dr. Vojucski Péter: A természeti erőforrások használatát gátló előírások (2010. május 4.), A fosszilis energiahordozók stratégiai szerepe (2011. május 17.) és egyéb előadások GTTSZ-ben ([www.gttsz.hu](http://www.gttsz.hu))

[16] Dr. Vojuczki Péter előadásai és publikációi, interjúi:

- A szén jövőképe Kelet-Európában, OMBKE (2013. január 29.)
- A szén szerepe régiókban (2013)
- Az állam és a szénbányászat viszonya, OMBKE (2011. március)
- Kell a szénenergetika, MET (2011. szeptember)

[17] Prof. Jászay Tamás: Energia-Történelem-Társadalom (www.energia.bme.hu)

[18] Dr. Pátzay György: Magyarország Energiatermelése és felhasználása (www.ch.bme.hu)

[19] Kovács Gábor: Villamosenergia-termelésre alkalmas technológiák összehasonlítása (2010) (www.erbe.hu)

[20] IPCC: Intergovernmental panel on Climate Change (www.ipcc.ch)

[21] Prof. Xianhong Wang előadása STOA (Science and Technology Options Assessment), (2011) (www.english.cas.cn)

[22] Magyar Villamos Művek Zrt. honlapján szereplő információk (www.mvm.hu)

[23] Mavir Zrt. honlapján szereplő információk (www.mavir.hu)

[24] Mátrai Erőmű Zrt. honlapján szereplő információk (www.mert.hu)

[25] Veszprémi Egyetem Vegyészmérnöki és Folyamatmérnöki Intézet honlapján szereplő információk (http://vmfi-web.uni-pannon.hu)

[26] Magyar Földtani és Geofizikai Intézet honlapján szereplő információk (www.mfgi.hu)

[27] Gordon R. Couch: Coal to liquids, IEA Clean Coal Centre CCC/132, 2008

[28] Stephen J. Mills: Coal gasification and IGCC in Europe, IEA Clean Coal Centre CCC/113, 2006

**DR. KALMÁR ISTVÁN** a budapesti a villamosenergia-ipari technikum után energetikai mérnöki diplomát a Bergakademie Freiberg egyetemen kapott. Budapesten a Közgazdaságtudományi Egyetemen mérnök-közgazdász diplomát, majd közgazdász doktori címet szerzett. Német szakfordító és tolmács képesítéssel (ELTE) és szakosított angol felsőfokú nyelvvizsgával rendelkezik.

1976-tól 2007-ig a *Transelektronál* dolgozott, 1982 és 1987 között a bagdadi leányvállalatot vezette, erőmű kereskedelmi igazgató, majd pénzügyi igazgató volt az 1992. évi privatizációtól 2002-ig, 2002 után ingatlanfejlesztéssel, üzletfejlesztéssel foglalkozott. Több igazgatóság és felügyelőbizottság tagja volt. 2007 óta a *Calamites Kft.* résztulajdonosa és üzletfejlesztési igazgatója, elsősorban a nemzetközi kapcsolatokkal és a szén hasznosítási lehetőségeivel foglalkozik.

### A tűz örök energiaforrás

#### A szén és a fosszilis tüzelőanyagok a természetben

##### Móttó

„A természeti jelenségek magyarázatához nem szabad több okot felvenni, mint amennyi igaz, s amennyi a szóban lévő jelenség magyarázatához szükséges” – Newton

A 24. órában, 2013 márciusában jelent meg *Reményi Károlynak*, az MTA r. tagjának a fenti c. könyve az Akadémia Kiadó gondozásában. A könyv a 2007-ben megjelent „Megújuló energiák” és a 2010-ben megjelent „Energia-CO<sub>2</sub>-Felmelegedés” c. könyv sorozat harmadik – de remélem nem utolsó – kötete. Azért a 24. órában, mert napjainkban kell, hogy megvalósulhasson az Országgyűlés által 2011 októberében elfogadott „Nemzeti Energiastratégia 2030”-ban jóváhagyott azon megállapítás, hogy ha egyetlen mondatban akarjuk kifejezni a célt, akkor az az, hogy függetlenedés az energiafüggetlenségtől.

*Reményi* akadémikus könyve ezt a célt segíti elő tudományos megalapozottsággal, és amellet érthetően nemcsak kimondottan professzionális szakemberek számára mutatja meg a követendő utat.

A 340 oldalas könyv 10 főfejezetre és alfejezetekre tagozódik:

- Bevezetés
- A fosszilis energiaforrások kialakulása (3 alfejezet, 26 ábra, 11 táblázat)
- Globális levegőparaméterek meghatározása (9 alfejezet, 11 ábra, 2 táblázat)
- A szilárd, folyékony és gázemű anyagok égése (8 alfejezet, 26 ábra, 11 táblázat)
- Paradigmaváltás a tüzeléstechnikában (8 alfejezet, 26 ábra, 2 táblázat)
- A szén-dioxid (7 alfejezet, 29 ábra, 8 táblázat)
- Különböző mozgalmak a CO<sub>2</sub>-kibocsátás csökkentésére (3 alfejezet, 8 ábra, 2 táblázat)

- A fosszilis tüzelőanyagoknak tüzeléssel való hasznosítása (6 alfejezet, 20 ábra, 12 táblázat)
- A fosszilis tüzelőanyagok jövője, alap-energiáhozordozó (3 alfejezet, 12 ábra, 6 táblázat)
- Pusztító tüzek
- Irodalom (133 irodalom)

S rögtön javaslatot is tesz, hogy mik a sarokpontok, így: A hazai vízenenergia-hasznosítási lehetőségek korrekt bemutatása (Nagymaros kérdése), a hazai energiahordozó-források hasznosítása, különös tekintettel a lignitvagyonra, a természeti közvetlen energiaforrások (megújuló) szerepe és hatása (támogatás, beruházás stb.), a nukleáris energia jövője, megoldások (részben elhatározott), a globális felmelegedéssel kapcsolatos magatartás.

Ezt a könyvet nemcsak az energetikával foglalkozóknak kellene elolvasni, hanem gazdaságpolitikusoknak, a zöld mozgalmak képviselőinek, hogy megismerjék ezen a területen is a valóságot, a nemzetgazdaság számára fontos előnyöket. De azt is gondolom, hogy ez a könyv nem hiányozhat szakirányú egyetemeken, egyetemi tanszékek könyvtáraiból sem, mert a jövő nemzedékének felelőssége ezen a területen is kiemelt jelentőségű.

Számos dicséret mellett egy kritikai megjegyzés a recenzió írójától: a 324. oldalon azt olvashatjuk, hogy „...közismert tény, hogy energiahordozókban szegény ország vagyunk”. Ez így hál’ istennek nem igaz, mert például a ma már ismert fekete- és barnaköszén-, lignitvagyon ismert mennyisége szinte egész mennyiségben ki tudná váltani az energiatüzelőanyag-döntő százalékát. Egy 1000 MW-os lignitbázisú erőmű igénye 50 évre 400 millió tonna, jelenleg az ismert lignitvagyon több milliárd tonna.

A könyv megvásárolható: a nagyobb könyvesboltokban vagy rendelje meg 20%-os kedvezménnyel közvetlenül az Akadémiai Kiadótól a [www.akkrt.hu](http://www.akkrt.hu) oldalon.

Dr. Horn János

# Három bányászati célú kisvasút Pécs határában

DR. BIRÓ JÓZSEF okl. bányamérnök, tervező-elemző szakközgazdász



*A bányászattörténeti írás bemutatja három, Pécs határában létesült kisvasút létrehozásának és üzemeltetésének rövid történetét. Egykorú ügyiratok idézésével is ismerteti a vasútépítés szükségességét, a földek ki-sajátítását, az engedélyek beszerzését.*

Az ipari fejlődés különböző szakaszaiban az aktuális szállítási feladatok elvégzése érdekében különböző megoldások születtek. Amíg nem létezett vasúti szállítás, ez a mozgatás, vagy mai divatos szóval logisztika, állati erővel, állati vontatású eszközökkel történt. Az átmeneti időszakokban egyik módból a másikba vegyes megoldások is létrejöttek. Ilyen volt pl. a kötőtpályás szállítás hajnalán a lóvasút. Személyszállításnál ez ismertebb maradt, viszont ezt az ipari területen is alkalmazták. Jó példa erre a már érintőlegesen tárgyalt Victoria bánya és Hird között a 19. század második felében megtervezett és megépített lóvasút.

A későbbiekben a terület aktuális szállítási igényeinek ellátásához szintén megoldást adott az ipari kisvasúti szállítás. Ilyen volt a kövestetői fonolitbányától a hirdi vasútállomásig megépített kőszállító pálya és a komló bányafejlesztések idején az 1950-es évek elején Hird és Kossuth bánya között megépített homokszállító vasút.

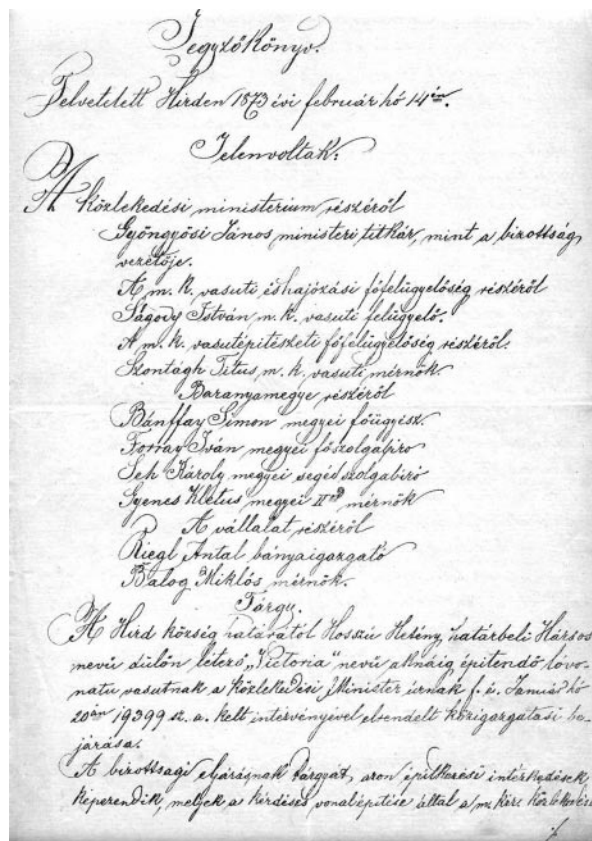
## A Victoria bánya és Hird közti lóvasút

A Victoria bánya [1] termelvényének elszállítása komoly gondot okozhatott, mivel itt még olyan kiépített földút sem volt, amellyel a termelvényt röviden a Pécsváradi-Pécs országútra (a mai 6-os főközlekedési út elődje, amely akkor a hirdi templom mellett vezetett) lehetett volna szállítani. Téli időszakban pedig egyenesen lehetetlen feladat lett volna a szállítás (hegyen és erdőn át), ezért merülhetett fel a Hirdre, a főútvonalhoz vezető lóvasút gondolata.

Riegel Antal ezt a helyzetet felmérve kitűzte a nyomvonalat, amely főleg vasasi földtulajdonosok területén haladt. A megvalósítás előtt a nyomvonalba eső földeket meg kellett vásárolni, ki kellett sajátítani.

A lóvasút építési, engedélyeztetési eljárása a helyszínen egy 1873. február 14-én végzett tárgyalással kezdődött, melyet a közlekedési miniszter január 20-i 19399. számú „intézkedéssel” rendelt el. A tárgyaláson részt vett a Közlekedési Minisztérium miniszteri titkára, a Vasúti és Hajózási Felügyelőség vasúti mérnöke, Baranya megye főügyésze (Bánffy Simon), a megyei főszolgabíró (Forray István), a segédszolgabíró és egy mérnök. A vállalat részéről Riegel Antal és Balog Miklós, független szakértő-mérnök volt jelen. (1. ábra)

A felsorolt résztvevők hivatali tisztségeiből is kitű-



1. ábra: A lóvasút építése ügyében tartott tárgyalásról 1873. évben Hirden felvett jegyzőkönyv eleje

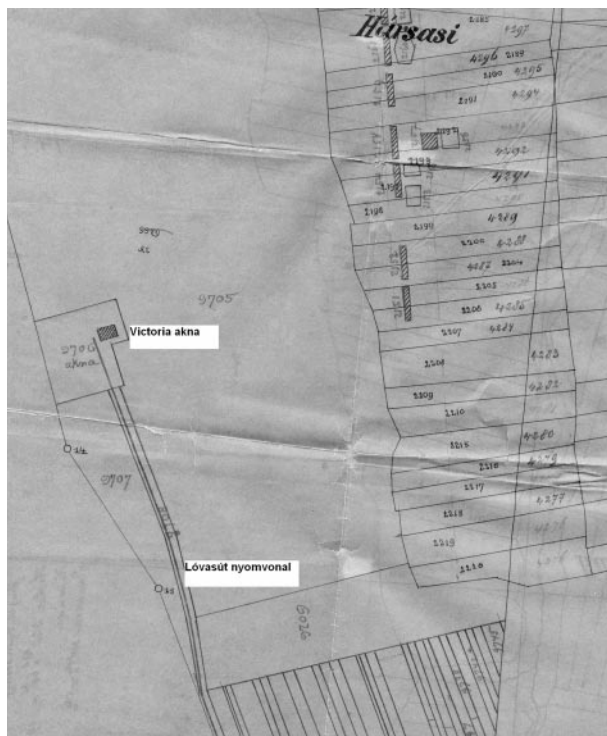
nik, hogy jelentős létesítménynek tartották az „építendő lóvonatú vasút”-at. Az elkészült jegyzőkönyvben megemlíti, hogy a lóvasút birtokossági szempontból egyedül Vasas községet érinti, mert Hosszúhetényben csak a Pécsi Püspökség, illetve a bányavállalat területén haladt. A Pécsi Püspökség volt a bányászati terület elsődleges bérbeadója, ezért a terület felhasználásával kapcsolatban maga állapodhatott meg a bérliőkkel.

A meghívott vasasiak – az okmány szerint – „minden tájékoztatás ellenére megtagadták észrevételeik nyilvánítását”. A határozat viszont – a jegyzőkönyv szerint – tekintettel volt az ő érdekeikre is. Átjárókat biztosítottak a Hosszúhetény-Vasas közti út részére, és átereszeket terveztek be a vízfolyásokhoz. Előírták, hogy a pálya hosszúhetényi oldalán egy 4 m széles utat kell építeni. A táblázaton bemutatjuk az egyes szakaszokat és a hozzá-



juk tartozó földterületeket az említett jegyzőkönyv melléklete szerinti bontásban.

Az 2. ábrán látni lehet a hársasi teleptől Ny-ra a Victoria aknát, a tervezett szénrakodót és a lóvasút itteni nyomvonalát és a Victoria lakótelep egy részét.



2. ábra: A Hird és Victoria akna között épített lóvasút nyomvonala az akna közelében

Az 1873. július 29-én felvett jegyzőkönyv már arról szól, hogy „a máj. 27-én 5205. szám alatt engedélyezett, a Hosszúhetény, Victoria kőszénbányától a hirdi megyei útig vezetendő lóvonatú vasút építéséhez szükséges földterületeket ... a bányatörvény értelmében kisajátíttassák, mely földterület Vásas község határába esik”.

A kisajátítások megindultak. A kisajátítások egyik összeállított kimutatása pl. a rendezetlen ügyeket sorolja fel. Ezen történetesen az olyan területek szerepelnek, amelyeknek eladása körül jogi akadályok álltak fenn.

A geodéziai felmérésekből látható a munka komolysága, alapossága. A vásárlásokat erre a célra, nyomdai

úton előállított nyugtával igazolták, melynek fejlécén „Vásas község” és a „Hird-hetényi lóvasút” feliratok találhatók. Egy négyszögölért 36 krajcárt fizettek.

Külön lista készült a megváltott földterületekről tulajdonosonként és területi elnevezés szerint (pl.: Hosszú parrag, Lobogó stb.), és mint említettük, azokról a földterületekről, amelyeket a tisztázatlan tulajdonviszonyok vagy a folyamatban levő hagyatéki, ill. szolgalmi ügyek miatt nem tudtak azonnal megvásárolni.

Megtaláltuk a lóvasútnak a „szabályzatát”, engedélyokiratát is, melyet itt a kéziratos anyagból átírva közlök.

#### „Engedélyokirat (másolat)

A hosszúhetényi „Victoria” kőszénbányától a Hirdi megyei útig vezetendő lóvonatú vasút építésére és üzemeltetésére. A pécsi „Victoria” kőszénbányától Hirdi megyei útig vezetendő, és idegen személyek és terhek kizárásával csakis engedélyes társulat magán üzleti céljaira használható lóvonatú vasút építésére az engedélyt a következő feltételek alatt adom meg:

1./ Jelen lóvonatú vasút építésénél a közigazgatási bejárás alapján helybenhagyott s az /és C/ alatt idecsatolt tervek veendő alapul, kivéve a lóvonatú vasútnak a hirdi megyei úthoz leendő csatlakozását, melyre nézve az utólag benyújtott s B-vel jelzett terv lett irányadó, kötelező lévén egyébiránt az engedélyes társulat a megyei útnak csatlakozási pontján a közlekedés akadálytalan fenntartását biztosítani.

2./ A kitérők illetőleg mellékvágányok a forgalom szükségéhez mért számban létesítendőek.

3./ A vonatoknak közlekedése csak fékkel engedtetik meg.

4./ A menetsebesség minden átjárónál akként mérséklendő, hogy a vonat 10 ölnyi távolságban biztosan megállapítható legyen, mely ez által minden vonatnál elegendő és czélyszerű dörzsfékekkel ellátott kocsi legyen, melyeknek el látására a szükséges személyeknek mindig jelen kell lennie.

5./ A dörzsfékekhez csakis a pálya viszonyait tökéletesen ismerő és ennek forgalmában jártas egyének alkalmazhatók.

6./ Az első kocsin levő fékezőnek /kocsinak/ jelző kürttel kell ellátva lennie, mellyel annak elindulásakor, azon kívül minden átjáró előtt, vagy ha a pályán akadályt lát, jelt kell adnia.

7./ Minden vonaton két kerék készlet készletben tartandó.

8./ Minden átjárónál egy intó tábla alkalmazandó.

9./ A „Victoria” akna mellett levő első váltó előtt a kocsik eliramodása ellen a vágány elzárhatása czéljából egy czél szerű sorompó vagy kapu létesítendő.

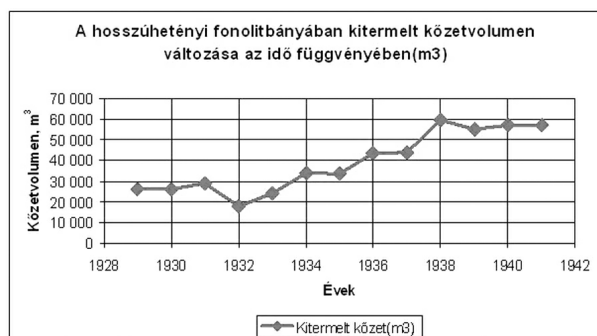
10./ A lóvonatú vasútra vonatkozó rendeletek és utasítások a mennyiben az elsorolt határozatokkal, s a vasút természetével nem ellenkeznek,

#### A lóvasúti pálya jellemző adatai

Ssz.	A szakasz, ill. terület megnevezése	Teljes szélesség (m)	Hosszúság (m)	Kisajátított terület (m <sup>2</sup> )
1.	Rakhely területe a pécsi országút mellett			1700
2.	Az 1710 és 1688-as helyrajzi számú területek közötti szakasz, pálya és egy párhuzamos út	8	600	4800
3.	Az 1687 és 1488-as helyrajzi számú területek közötti szakasz	12	2100	2520
4.	Az erdő területén kétvágányú pálya részére	5	150	
5.	A bányatulajdonos pécsi püspökség területén, melyet nem kellett kisajátítani		865	
	<b>Összesen</b>		<b>3715</b>	

Bányászati és Kohászati Lapok – **BÁNYÁSZAT** 146. évfolyam, 3. szám





1. diagram

típusú 22-29 kg-os fúrókalapácsokat használtak, amelyek légöblítéssel, ennek megfelelően bizonyára nagy porkibocsátással működtek. A fúráshoz viszont korszerű keményfém betétes fúrófejeket alkalmaztak. A kövek aprítását, ún. „batározását” – elektromos gyújtással – robbantással végezték napi sokszori robbantás mellett. Az elektromos gyújtás bevezetése tekintetében úttörő alkalmazók voltak.

A kőfejtőből a követ egy 37 m szintkülönbségű siklóval engedték le a keskenynyomtávú iparvasút végállomásához. Innét 55-75 lóerő teljesítményű gőzmozdonyok húzták a 2 m³ úrtartalmú fa csilleszekrényekből álló vonatot az 5,5 km-es távon a hirdi normál nyomtávú vasútig. A kőszállító vasút építésénél felhasználták az egykori Victoria bányai lóvasút nyomvonalának egy részét.

A vasút építésénél vitába keveredtek a Hosszúhetényi Kőszénbánya Rt.-vel, mivel annak fő részvényese a DGT volt, akik féltették érdekeiket és biztosítékokat követeltek, hogy a későbbiekben nem fogják a bányászati területükön munkájukat akadályozni. Panaszlevelet írtak a főszolgabíróhoz (3. ábra).

A termelés az 1929-ben végrehajtott gépesítést követően vált számottevővé. Ennek nyomán már jelentős mennyiségeket szállítottak az ország déli részén végzett útjavítási és útépitési munkákhoz. Zúzott kővük alkalmas volt még beton adalékanyagként is. Belőle más faragott burkoló kövek és alapozáshoz használatos nagyobb terméskövek is készültek. A termelésben csak az 1929-32-es gazdasági válság okozott némi megtorpanást, ill. a második világháború miatt állt be visszaesés. A komlói andezitbányával összehasonlítva 55-80%-ra futott fel a kőbánya termelése [3]. A bánya az 1950-es évek első felében fejezte be a termelését. A diagramon bemutatjuk a II. világháború előtti termelési tendencia alakulását (1. diagram).

### „Homokvasút” a hirdi homokbánya és Béta akna között

Az 1950-es évek elején Komlón – a szénigények kielégítése miatt – nagyarányú

bányafejlesztések történtek. *Vedrődi Antal* írta erről az időszakról: 1949-ben elindultak az altáró, 1950-ben pedig a szénelőkészítő mű kivitelezési munkái. A fejlesztések csúcs éve az 1953-as volt, amikor pl. az 1950. évi 60,1 millió Ft-os beruházási költséggel szemben 1953-ban 447,6 millió Ft-ot fizettek ki [4] az építkezések költségeinek fedezésére.

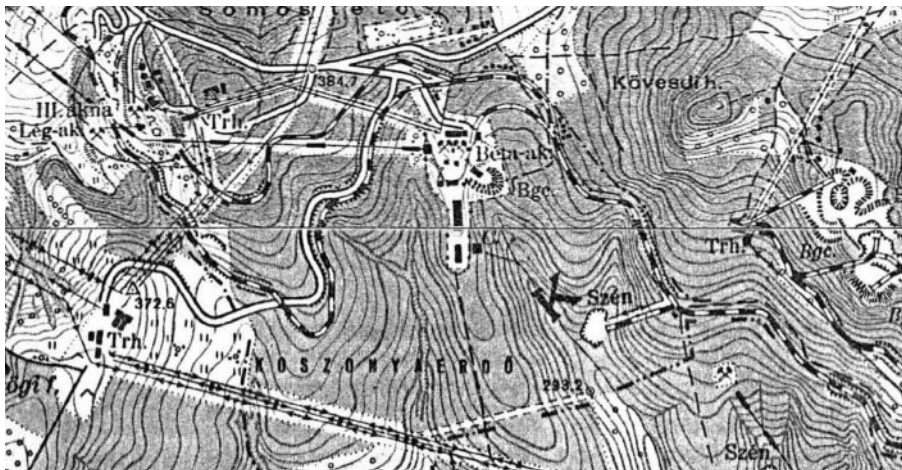
Új aknákat, bányákat építettek, új termelési kapacitások alakultak ki, amelyekkel arányosan növekedett a bányaveszélyek bekövetkezésének valószínűsége. Többek között valóban nőtt a tűzveszély és a tüzesetek száma. Ezek hatékony elhárítási lehetőségét a tapasztalatok alapján az iszapolás, az iszaptömedékelés alkalmazása jelenthette. Akkor az iszap előállítására a legjobb megoldást a homok-iszap, a víz és a homok bizonyos arányú keveréke (zagy) jelentette. Ezt a zagyot fűrt lyukakon és csővezetéseken keresztül viszonylag hamar a melegedés, ill. a bányatűz közelébe lehetett juttatni. Az iszappal légmentes gátak közé lehetett ezeket a góccokat szorítani. Több lehetőség megvizsgálása után, amelynél pl. egy Magyaregregy körzetéből történő homokbeszerzés lehetősége is felmerült, végül ellátóhelynek a hirdi homokbányát választották.

A döntést követően a vasút építését Hird homokbányája és Kossuth bánya kijelölt területe között az 1953-as évben kezdték meg, és nagy ütemben folytatták. A későbbiekben „homokvasút”-ként emlegetett 11,5 km hosszú pályát szinte rekordidő alatt még abban az évben, négy hónap alatt befejezték [4]. Az építés során a pályát a kövestetői hegyvidéki és komlói részen erdős, sziklás területeken kellett átvezetni, bevágásokat és töltéseket kellett építeni (4-5. ábra). A 6-os főközlekedési út alatti átjutást a vasút aluljáróban történő vezetésével oldották meg. A hirdi terület szintes részén enyhe „s” kanyarral ráállt a völgy általános irányára, majd a továbbiakban a legkorábban épült lóvasúti nyomvonalat követve a Hársas (Victoria) teleptől Ny-ra a hegygerincen vezették – a kövestetői fonolit bányától D-Ny-ra haladt el. A kisvasút közben egy nagy ívű balkanyart vett a volt kövestetői lejtős akna mellett, Béta akna felé. Béta aknától kissé É-K-re kettévált a nyomvonal. Az É-i szárny a Béta-Komló közti út északi oldalán halad a hármas aknától É-ra eső iszapoló fúrólyukig, ill. iszap-térig. A másik szárny a völgy vonalában egészen



4. ábra: A „homokvasút” komlói része (Béta-, III-as-, és Kossuth akna)





5. ábra: A III. aknai és Béta aknai rész, amelyen kivehető a hosszúhetényi kőbánya az oda vezető vasúttal és a termelvény leeresztésére épített siklóval



6. ábra: A homokszállító kisvonat Béta aknákkal a háttérben



7. ábra: Kövestető közelében az erdei pályán halad a homokszállító kisvonat (Árgyelán György felvétele)

Kossuth aknáig épült meg. Itt szintén egy bemosató helyet alakítottak ki, ahonnan fűrőlyukon vezették le a homokzagyot a bányába.

A kisvasút nyomtávja a szokásos erdei, ill. iparvasutak nyomtávát (760 mm) követte.

A „homokvasút” komlói végállomásánál 30 000 m<sup>3</sup>-es tárolóteret alakítottak ki azért, hogy váratlan bányá-

tűz esetén elegendő tömedékanyag álljon a bányász szakemberek rendelkezésére [5]. A tárolóterhez épített – három gumiszalagból álló és vas szerkezeten nyugvó, a vasútépítéssel párhuzamosan készült – gumiszalag rendszeren át szállították a billenő csillékből a homokot a deponáló helyre. A billenő csilléket önműködő üritésűre alakították át. A mozdonyokat és csillparkot valószínűleg az erdei vasutaktól, ill. kőbányáktól „csoportosították át”. Egy Béta akna mellett készült képen ezek a kocsik és a mozdony egy része is látható (6. ábra).

A „homokvasút”-i szerelvényekhez hevenyészett fékező fülkével ellátott kocsikat is kapcsoltak, mivel a te repviszonyok miatt a mozdony fékező ereje nem volt megfelelő. A fékezők ezekben az időjárás elleni védelemmel ellátott primitív fülkékben kuporogtak. Télidőben nagy, vasúti prémes bundákat hordtak. Rossz, csúszós téli időben személyesen is megfigyelhettem, hogy a mozdonykísérők a nehezen leküzdhető emelkedőkön a vasúti síneket homokozni kényszerültek (7. ábra).

Az 1960-as években a homok helyett az erőművi pernyével történő iszapolásra tértek át [7], amely jobb bemosathatósági tulajdonságokkal rendelkezett. A homokvasút emiatt szükségtelenné vált, ezért megszüntették.

## IRODALOM

- [1] Biró József: A hosszúhetényi szénbányászatról. A Victoria akna és a Hird-hetényi lóvasút létesítése, Pécsi Szemle, 26-35. p. (2003. tél)
- [2] Guttmann Oszkár: Magyar Bánya-Kalauz, Perles Mór bányász könyvkereskedése, Bécs (1881, 1988)
- [3] Erdősi Ferenc: Adatok a baranyai kőbányászat közelmúltjából, Baranyai Művelődés. 1. sz. 107-111. p. (1971)
- [4] Védődi Antal: A magyar szénbányászat történetének legnagyobb vállalkozása: az 1948 utáni bányafejlesztés, Szirtes Béla: Búcsúzik a Mecseki Szénbányászat. Komló, Sümegi Nyomda Pécs, 56-80. p. (2000)
- [5] Harmincezer köbméteres homoktárolóhely készül Komlón, Dunántúli Napló 11. 13. (1954)
- [6] Árgyelán György: Egyszer volt szerencse (képes könyv Komlóról Rott József szövegével) 66. p. Molnár Nyomda és Kiadó Kft. Pécs (2008)
- [7] Juhász József, Szirtes Béla: Megszűnt mecseki szénbányák létesítményeinek katasztere, Komlói Kossuth bánya, műszaki történet és kötelezettségek, Pécs 21-22. p. (1996)

**DR. BIRÓ JÓZSEF** 1970-ben szerzett bányaművelő mérnöki oklevelet. A Mecseki Szénbányák Kossuth bányáüzemében kezdett dolgozni. 1973-tól a vállalat központjában, majd 1974-1993-ig Vasason különböző üzemi vezető beosztásokat látott el. 1988-ban a Janus Pannonius Tudományegyetemen vállalati tervező-elemző szakközgazdász diplomát szerzett. 1991-ben a Miskolci Egyetemen bányaművelésből doktorált. 1993-tól nyugdíjazásáig (2004) a PERT, illetve a PANNONPOWER Rt. Bányászati Divíziójánál, majd az ezekből kiváló Ko-Szén Kft.-nél volt terv- és controlling osztályvezető.

# Iszkaszentgyörgy-Kincsesbánya bauxitbányáinak jelentősége és szerepe

MACHATA BÉLA aranyokleveles villamosmérnök



*A kincsesi terület bauxit-előfordulásának feltárása az 1940-es évek elején kezdődött. A szerző az ezt követő bányászati események történetét vázolja, de megismerhetjük a mélyműveléses bányászat kezdeti nehézségeit és a bauxitbányászat befejező periódusát is.*

Az alumínium tiszta fémek alakban a természetben nem fordul elő, elnevezése a latin alumen (timsó) szóból ered. A timsó egyébként az első ismert alumínium vegyület. Az alumíniumot a XX. század fémének is nevezik, és szokás magyar ezüstnek is nevezni. E fémnek és ércének, a bauxitnak magyar vonatkozásai is számottevőek. Ebben nagyhatalomnak is tekinthetjük magunkat, ugyanis gazdag bauxitkincsrel is rendelkezünk. A magyar aluipar az 1900-as évek elején indult be. Az első bauxit-felfedezések Erdélyben történtek, és itt kezdődött a bányászat is még az I. világháború alatt.

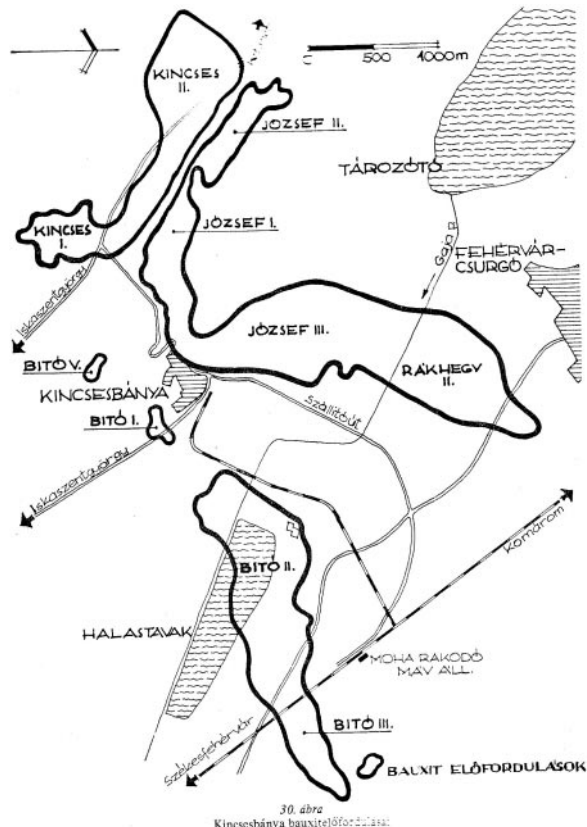
Az alumínium iránti nagy kereslet tovább erősödött a II. világháború során, mivel a trianoni határok az erdélyi és isztriai bányákat elcsatolták, már a húszas évek elején intenzív ásványkutatás indult a megmaradt Magyarország területén, ami elsősorban szén-, vas- és mangánkutatásra irányult, de szerepelt benne természetesen új bauxitlelőhelyek feltárása is. A bauxitlelőhelyek feltárásának helyszíne mindenekelőtt a Bakony és Vértes térsége volt a Dunántúlon. A legígéretesebb bauxit lelőhelynek Gánt térsége mutatkozott. Ennek a bányának a feltárása már 1926-ban indult, sőt a termelés is megkezdődött, a húszas évek végére az éves egymillió tonnát is elérte. Ekkor ez volt Európa legnagyobb bauxitbányája. A bauxit teljes mennyiségét Németországba exportáltuk.

A Dunántúl második legnagyobb bauxit felfedezése Iszkaszentgyörgy-Kincses térségében történt. Ez a bauxit-előfordulás Iszkaszentgyörgy, Guttamási és Fehérvárcsurgó között helyezkedik el, amely nem egy összefüggő bauxittest, hanem vetőkkel szabdalts bauxittelepek. A bauxit feltárása az 1940-es évek elején kezdődött. Az első terület a Kincses I. külfejtés volt, de 1942-ben már a mélyműveléses bánya feltárása is megindult, ugyancsak Kincses I. néven.

A Kincses név ekkor Iszkaszentgyörgy egyik külterületének helyneve volt, amelyen szőlőskertek és gyümölcsöskertek voltak. E helyről a Guttamási felé kivezető út bal oldalán utcaszerű település fejlődött ki, ahol állandó lakók is éltek. Majd a Kincses I. mélyművelés kiterjedése folytán a bányászat ezt a területet is elérte. Ezért az utcában lakókat át kellett telepíteni olyan helyre, amit a bányászat már nem érintett. Ehhez a viszony-

lag közel lévő, de még a kincsesi területhez tartozó, úgynevezett Bodzás dűlőben építettünk fel számukra családi házakat. Ezt a kis települést hívjuk ma Felsőkincsesnek. Majd az Iszka I. és Iszka II. bányázemek is termelésbe léptek, amelyeket az akkori Bitó nevű külterületről indított altárókkal tártak fel. Ezek után a Bitó II. és a Rákhegy II. bányázemek feltárása következett. Az eddig felsorolt feltárások az Iszkaszentgyörgy-térségi bauxitok kitermelésére irányultak. Kivételt képez a Rákhegy II., mert ez a bauxittelep már Fehérvárcsurgó területéhez tartozik.

A Kincses I. néven külfejtéssel megnyitott bánya azon bauxitmezőt tárta fel, amelyet 1940 szeptemberében Povolnik Mihály a kertjében ásott kúttal talált meg. A bányanyitásokkal párhuzamosan megindult egy ipar-



1. ábra: Kincsesbánya bauxitlelőfordulásai



vasúti szállítópálya építése, amely Kincsesbányát összekötötte a moharakodói normál nyomtávú vasútvonallal. Ezen szállították mind a külfejtésből, mind a mélyművelésből termelt bauxitot. Ugyancsak ekkor kezdődött meg a bauxitterülethez tartozó József I. bányauzem megnyitása, mely később tovább bővült József II. és III. bányauzemekkel.

Az eddig feltárt mélyművelésű bányákhoz további feltárások is indultak (pl. Iszka II. mélyszintek) ezen bányaterületek közelében, ezért a szállítás koncentrációja érdekében megépült az Iszka I. és Iszka II. altáró. Ugyanakkor a mai Kincsesbánya területén megépült a Moharakodó-Felső vasútállomás, és ettől kezdve az altárókon keresztül kiszállított bauxit már itt került vagonokba. A későbbiek folyamán minden Kincsesbányán kitermelt bauxit ezen állomáson került normál vasúti vagonokba és elszállításra a timföldgyárakba.

A mai Kincsesbánya tehát nem a régi kincsesi külterületen épült fel, hanem az ugyancsak Iszkaszentgyörgy-höz tartozó Bitó területén. Ez a terület Kincseshez hasonlóan ugyancsak szőlőskertek és gyümölcsösök területe volt. Itt is voltak állandó lakók, de lényegesen kevesebben, mint Kincsesben. Kincsesbánya, mint település mai szintű kiépítettsége a Rákhegy II. bányauzem megnyitásának beruházási programjában valósult meg. Ekkor épültek meg a bányászlakások, a bányászfürdő, az egészségház, iskola és kultúrház. A település 1966. január 1-jével vált önálló közigazgatással rendelkező községgé, és lett Kincsesbánya néven a Fejér Megyei Bauxitbányák központja.

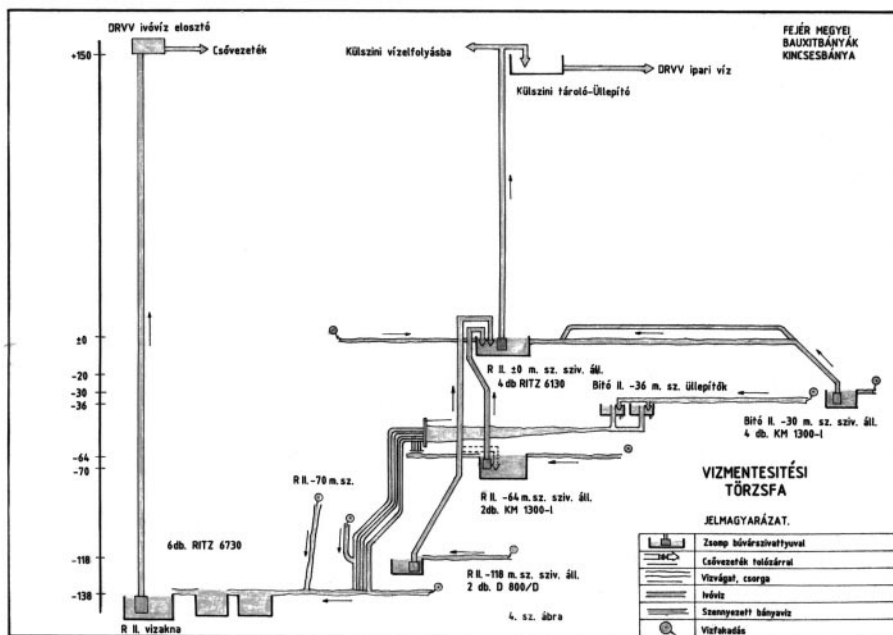
Az egész bauxitmezővel érintett terület, hasonlóan Kincseshez, Iszkaszentgyörgy külterülete volt. Ilyenek pl. a Bitó és Rákhegy nevet viselő bauxitterületek is. A később e területeken megnyílt bányauzemek ugyanezen néven szerepeltek. A '40-es években egy altárót építettek Iszka I. néven, melyen keresztül szállították ki a kincsesi és józsefi mélyművelés termelését a Moharakodó-Felső állomásra. Ezen altáró nyitópontja a mai kincsesbányai község területén van.

1958-ban jött létre a Fejér Megyei Bauxitbányák Vállalat a gánti és a kincsesi bányák összevonásával. A magyar-szovjet timföld-alumínium egyezménynek megfelelően további bányák feltárása kezdődött meg ezen a területen. Ezek voltak a József III., Bitó II. és a Rákhegy II. bányauzemek. Ezen beruházások folyamán épült tovább Kincsesbánya, és nyerte el mai arculatát. A bányászat a bauxitot követve egyre mélyebb szintek felé tolódott el. Így történhetett meg, hogy a bányák a nyugalmi karsztvízszint alá kerültek,

ami váratlan vízbetörések veszélyével járt. Az első esemény 1948-ban József II. bányauzemben be is következett. Ez a bányászatban korszakváltást követelt, korábban ugyanis csak passzív vízvédelmet alkalmaztunk, ami a munkahelyekre, bányavágatokba befolyt vizek kiemelésére szorítkozott. Ekkor került sor az aktív vízvédelem bevezetésére, ami lényegében azt jelentette, hogy a bauxit környezetében a víznívót csökkenteni kell, sőt, ha lehet oly mértékben, hogy a bauxit a víznívó fölé kerüljön. Ez a bauxit alatt lévő víztároló fekvő kőzet, a dolomit víztelenítését jelentette [1], amit az abban hajtott vágatokkal és fúrásokkal oldottunk meg. A vizet nagy teljesítményű búvárszivattyúkkal emeltük a felszínre.

A technológiának súlyos mellékhatása lett: a nagy mennyiségű víz kiemelése folytán az addig meglévő természetes vízforrások – fúrt és ásott kutak – vízei elapadtak. A környék vízellátása érdekében tehát olyan vízellátási rendszert kellett kiépíteni, amely a lakosság számára az ivóvizet biztosította. Természetesen úgy gondoltuk, hogy ennek forrása a bányából kiemelt ivóvíz minőségű víz lehet. Ezen rendszer legkomolyabb létesítménye a Rákhegy II. bányauzemmle együtt megvalósult vízkiemelő R-II. vízakna, és az ehhez csatlakozó vízművek. Az akna 300 m<sup>3</sup>/perc víz kiemelésére épült. Szerencsére ennyit sohasem kellett kiemelni, de tartósan előfordult a 100 m<sup>3</sup>/perc feletti mennyiség. A vízkiemelés – csak ivóvízként – ezen a rendszeren ma is folytatódik, de lényegesen kisebb mennyiségben, mint kezdetben.

A termelés fokozása megkövetelte a nehéz fizikai munka kiküszöbölését, egyszóval a rakodás, szállítás gépesítését és automatizálását. Ez volt az LHD technika (rakodik, szállít, ürít), melynek két jellegzetes korszakát különböztethetjük meg. Az első a „CAVO”-s korszakban, amely 1968-ban kezdődött, sűrített levegős meghajtású távirá-



2. ábra: Vízmentesítési törzsfa



nyítható rakodó-szállító gépeket szereztünk be a svéd ATLAS COPCO cégtől. A második korszakot, amely 1975-tel kezdődött, a dízel hidraulikus rakodó-szállító gépek jelentették, közismert néven a JOY korszak, amit a Franciaországból beszerzett gépek után nevezünk el. E rakodó-szállító gépek is távvezérelhetők voltak, így olyan bányatérsegekben is működtethetők voltak, ahová a fennálló veszélyek miatt emberek már nem mehettek be. A JOY gépeket később felváltottuk a nagyobb teljesítményű, német gyártmányú GHH rakodó-szállító gépekkel. A gumikerekes gépek működéséhez a bauxitban száraz talpviszonyok szükségesek, tehát az aktív vízszintsüllyesztéssel a bányát biztonságosabbá, a nehéz fizikai munkát pedig könnyebbé tettük. Egyszóval egy korszerű, gazdaságosan működtethető bányát hoztunk létre Kincsesbányán, de a Bakonyi Bauxitbányánál is.

A Fejér Megyei Bauxitbányák Vállalat és elődei Iszkaszentgyörgy-Kincses térségében történő tevékenységét 1941-ben kezdte meg a Kincses I. külfejtés és mélyművelés feltárásával és termelésbe állításával. E tevékenységét 1999-ig, a Rákhegy II. bányáüzem bezárásáig folytatta. A bányászat egységes technológiai és technikai folyamat volt, annak ellenére, hogy számtalan bányáüzemben történt. Az egységére jellemző, hogy a bányák üzemvitelének biztosítására szolgáló külszíni létesítmények (karbantartó és javító műhelyek, üzemek, energiaellátás, robbantóanyag raktár, bányamentő állomás) végig ugyanazok maradtak. A bánya vezetése is viszonylag állandó és egységes volt, kisebb változást, szervezetszervezmódosítást csak a külső gazdasági körülmények vagy a műszaki fejlődés okán tettek. Lényegében a bányászok is ugyanazok voltak, mert ha bezárt egy bányáüzem, akkor a dolgozók átmentek a következő megnyitott bányáüzembe és – mivel a munkafolyamatok ugyanazok voltak – azonnal munkába tudtak állni bármelyik bányáüzemben. Az egységes analóg folyamatok nagymértékben elősegítették a műszaki fejlődést, mivel az új bányáüzem nem nulláról indult, hanem a többi bányáüzemben már meglévő színvonalról.

A magyar alumíniumipar létrehozásában és folyamatos fejlesztésében döntő szerepet játszott Iszkaszentgyörgy és Kincsesbánya, az itt működő Fejér Megyei Bauxitbányák a magyar bauxitbányászatban magas műszaki színvonalú, korszerű bányászatot valósított meg a Bakonyi Bauxitbányával szoros együttműködésben.

Az Iszkaszentgyörgy-Kincses térségében lévő bauxit mennyiségét az 1920-as évek kutatásai 20 millió tonnára becsülték. A magyar bauxitbányászat a mai napig több mint 100 Mt bauxitot termelt ki. Ebből Iszka-Kincses térségéből kb. 22 Mt, Gánt térségéből több mint 13 Mt származik.

A Fejér Megyei Bauxitbányák a MASZOBAL Rt. (Magyar-Szovjet Bauxit Alumínium Rt.) tagvállalata volt, de működött önálló vállalatként is, majd a MAT (Magyar Alumíniumipari Tröszt) vállalata lett. A vállalat 1958-ban alakult Gánt és Kincsesbánya összevonásával, 1990-ben összevonták a Bakonyi Bauxitbánya Vállalattal. Így ma ez az összevont vállalat képviseli a teljes magyar bauxitbányászatot. Iszkaszentgyörgy és Kincsesbánya az alumíniumipart képviselő egyesületeknek végig tagja volt. Ezen két helyiség ismertségét tehát a magyar alumíniumiparnak köszönheti külön-külön és együttesen is, mely elsősorban a bauxithoz, illetve a bauxitbányászathoz kötődik.

Az Iszkaszentgyörgy-Kincses bauxitbányászathoz azonban mindig szorosan kötődött a bányavíz-kiemelő rendszer, amely a víznívó alatt lévő bauxitok bányászatához kapcsolódott. Ez a vízmentesítés már az előzőekben is vázolt környezeti problémákat is okozott a kapcsolódó térségben, de egyúttal a környék nagy kapacitású vízbázisát is jelentette, amelyre egy vízműrendszer épült. A kezdeti cél a víznívó süllyesztése volt, de természetesen kötődtek hozzá olyan célok is, mint a lakossági vízellátás, de egyéb célszerű vízigények kielégítése is. Ilyen célok lehetnek ipari és mezőgazdasági jellegű felhasználók, de egyéb speciális vízigénylők is, amennyiben a kiemelt víz mennyisége ezt lehetővé teszi, ezzel is növelve a rendszer kapacitásának jobb kihasználását, illetve a kiemelt víz teljes mennyiségének felhasználását. A bauxitbányászat e térségben történő befejezése után valószínű, hogy egyes vízforrások újra megjelennek a felszínen bizonyos idő után, amire már jelenleg is van példa Fehérvárcsurgó térségében.

A vízbázis létrejöttével Iszkaszentgyörgy-Kincsesbánya térségének a bauxitbányászat befejezése után is lényeges szerepe lehet a vízellátó rendszer fenntartásában és továbbfejlesztésében. Annál is inkább, mivel a víz kincs, és egyre nagyobb értéket fog képviselni. Így a térség a víz bányászatával is komoly szereplője lehet a jövőnek, ugyanúgy, mint ezt megelőzően az alumíniumiparnak is volt.

## IRODALOM

- [1] Magyar alumínium 50 éve Műszaki Könyvkiadó Bp. (1984)
- [2] Az Alumíniumipari Tervező és Kutató Intézet története 1948-1984 Bányászat
- [3] Bauxitbányászat Fejér megyében 1926-1976 (szerzők: Kovács János, Nemes Vilmos, Órsi András)
- [4] A magyar ezüst története – Az állami alumíniumipar ötven éve (1948-1997) HUNGALU Magyar Alumíniumipar Rt. Bp. (1997)

**MACHATA BÉLA** 1961-ben kapott erősáramú villamosmérnöki oklevelet a Budapesti Műszaki Egyetemen. Munka mellett tanulva ugyanitt 1965-ben energiagazdálkodási, majd 1971-ben irányítástechnikai szakmérnöki oklevelet szerzett. 1961-1963-ig a Tiszai Vegyi Kombinátban dolgozott. Ezután a Fejér megyei Bauxitbányák Vállalatnál volt főenergetikus, villamossági, majd fenntartási osztályvezető. A bauxitbánya vállalatok összevonása után üzemfenntartási főmérnök volt az 1991. január 1-jei nyugdíjazásáig. Nyugdíjasként öt évig dolgozott az Országos Műszaki Múzeum székesfehérvári Alumíniumipari Múzeumában tudományos munkatársként. 2011-ben aranydiplomát kapott.

# Víz tisztítás a földhő alapú távhőszolgáltatásban

Livo LÁSZLÓ okl. bányamérnök, geotermikus szakmérnök, ügyvezető, MARKETINFO Bt.



*A fűtési hőenergia szezonális és a háztartások egész éves használati meleg vízzel való ellátásában bővülő szerepkörhöz jut napjainkban a földhőt szállító hévíz. A geotermikus fluidumot tároló rezervoárok hosszú élettartamának, a földhő alapú távfűtő rendszer jó hatásfokának egyik elengedhetetlen feltétele a hévíz gáz- és só tartalmának, lebegő- és idegen anyag tartalmának megfelelő szinten tartása. Fontos ez a hőenergiát tartalmazó víz kiemelésekor és továbbítása alatt szintúgy, mint a kiválasztott földtani környezetbe, esetleg felszíni befogadóba történő bejuttatása alkalmával. Dolgozatunk a kívánt tisztaságú víz előállításáról szól.*

A kisebb-nagyobb mélységből származó vizek a várt hőtartalom mellett számos oldott és nem oldott gázt, szilárd anyagot, vendég folyadékot szállítanak, illetve tartalmaznak. Ezen anyagok vízben lévő mennyisége és minősége fizikai, kémiai és környezeti paraméterektől függ. Azért állíthatjuk ezt, mert a víz képes kioldani befogadó környezetéből számos anyagot. Mélybeli és felszíni közlekedése közben a benne lévő oldott anyagok egy része kiválik, más része beoldódik a pillanatnyi természetes közet-, illetve mesterséges vezeték- és szerelvény környezetbe annak tulajdonságai, valamint a hőmérsékleti és nyomás viszonyoknak megfelelően.

A természetes szennyeződések (oldott és lebegő) mellett mesterséges anyagok (rozsa, fémkopadék, kenőolaj, zsír, műanyag darabok stb.) lehetnek a vízben a kívánatos minőség és elviselhető mennyiség felett. A szennyeződések nagyobb hányada a kívánt mérettartományban mechanikai módszerekkel eltávolítható.

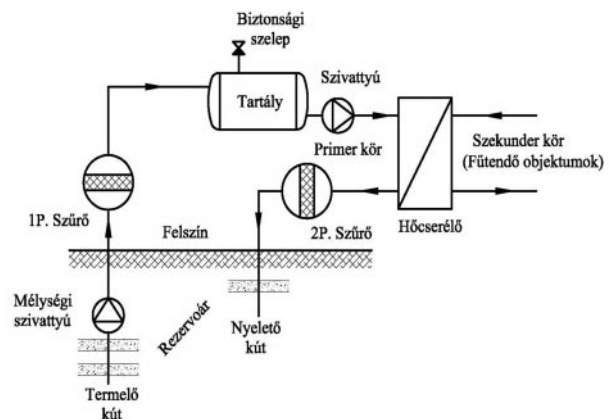
A következőkben azt vizsgáljuk, hogyan szerkeszthetjük meg a szükséges tisztaságot biztosító technológiát, illetve mi módon tervezhetjük meg, választhatjuk ki a mechanikai tisztítás berendezéseit.

## A vizek tulajdonságairól

Előjáróban a teljesség igénye nélkül szóljunk néhány szót a víz tulajdonságairól. A víznek több olyan képessége van, melytől a hő kinyerési és szállítási folyamatban szívesen eltekintünk. Ugyanígy a kiválasztott földtani közegbe való visszajuttatás alkalmával is. Ezek közül a legfontosabbak, az oldóképesség és a szennyátvitel. Mint említettük, e képességek nemcsak a hőmérséklettől, a nyomástól és a földtani- vagy mesterséges környezettől, hanem az áramlási viszonyoktól is függenek. Jelesül minden keresztmetszet vagy áramlásirány változásnál, iránytörésnél, gravitációs hatás változásnál változhat az oldott/lebegő szennyeződésszám is. Sajnos ez a változás lehet drasztikus is, mely leronthatja a kívánt eredményt (szűkítheti az áramlási keresztmetszetet, hőszigetelő bevonatot képezhet a hőcserélők hőátadó felületein, akadályozhatja az automatikus adagoló- elzáró- szabályozó- szelepek, szivattyúk működését). Nem utolsósorban pedig gyorsan eltömítheti a nem kellő körültekintéssel választott szűrőket. A víz

gáztartalma korróziót és/vagy robbanás veszélyt okozhat. A savasság/lúgosság és a pH változása szintén számos üzemeltetési gond forrása lehet.

Nem kétséges tehát, hogy milyen kockázatos a hő tartalmazó víz és kinyerési- szállítási- likvidálási céljainak, feltételeinek és tulajdonságainak kellő részletességgel ismerete nélkül földhőalapú (geotermikus) fűtő- és/vagy melegvíz szolgáltató rendszert tervezni és üzemeltetni. Viszont az is igaz, hogy ezen ismeretek csupán olyan mélységig szükségesek, ami a feladat kívánt eredményű megoldását elősegítik. A következőkben e megfontolás tükrében vizsgáljuk a hévizek tulajdonságait. Először tekintsük az 1. ábrát, mely vázlatosan mutatja be a földhőalapú távhőszolgáltatás termelői oldalának (primer kör) elvi felépítését.



1. ábra: A földhőalapú távhőszolgáltatás elvi vázlata

A könnyebb tárgyalhatóság kedvéért az 1. ábrán csupán a fő elemeket szemléltettük. A folyamat a következőképp mutatható be: A termelő kút megcsapolt rétegeiből beáramló hévizet egy mélyléségi (búvár) szivattyú továbbítja az 1P szűrőn keresztül a lefúvató (biztonsági) szeleppel, kigázosítóval és szintkapcsolóval ellátott kellemetlen hőszigetelt átmeneti tároló tartályba. Innen a kívánt mennyiségű fűtővizet egy szivattyú segítségével mozgatjuk a primer körben. A víz először a hőcserélőbe jut, ahol a tervezett mennyiségű hő átadja a szekunder körben keringő fűtővíznek, ami a fűtött objektumokba szállítja azt, majd visszatér a hőcserélőbe, hogy újra felmelegedjék.

Végül a hőcserélőben lehűlt mélységi hévíz egy szűrő (2P) berendezésbe kerül, mely elvégzi a szükséges mechanikai tisztítást. A víz ezután a nyelő kútban a megfelelő mélységben megnyitott rétegben elnyelődik. A körfolyamat ezzel bezárul.

Általános esetben az 1P szűrőre azért lehet szükség, mert a megnyitott rétegekből kiáramló víz a réteg közetéből oldott sókat, kőzetdarabokat, a termelőcsőből és szerelvényeiből fémkopadékokat, rozsdát, sólerakódást hoz magával. Ezeket kezelniük kell, a primér körben követő szerelvények (tartály, kigázosító, szelepek, szivattyú, hőcserélő) érdekében. A 2P szűrő a lehűlt hévizet befogadó kőzet porozitását, a kőzetmátrixot védi az eltömődéstől. Ha mindkét szűrő beépítése szükséges, azok általában nem egyformák. Mind kapacitásban, mind pedig szűrési méretben (határméret) különböznek egymástól. A modern szűrők általában öntisztító kivitelűek. E tulajdonságuknak azonban határt szab a szűrési határméretük, a belső áramlási viszonyuk és a víz minősége.

Azt hogy melyik és milyen kivitelű mechanikai szűrőt érdemes beépítenünk, a legtöbb esetben a termelő és a nyelő kutak paraméterei, valamint a keringetett hévíz tulajdonságai döntenek el.

Ha olyan rendszert üzemeltetünk, mely – különösen a fűtési szezonban – állandó és haváriamentes működést kíván, az 1P és/vagy 2P esetében érdemes és kifizetődő szünetmentes szűrő berendezést alkalmaznunk. Ezek általában eltömődés jelzéssel és automata útváltóval ellátottak, így amennyiben az öntisztításuk már nem megfelelő a kívánt áteresztési kapacitáshoz, önműködően a másik (tiszt) szűrőre váltják a hévíz áramot. A szükséges mechanikus tisztításra, átvizsgálásra egyidejűleg figyelmeztetik a rendszer üzemeltetőjét.

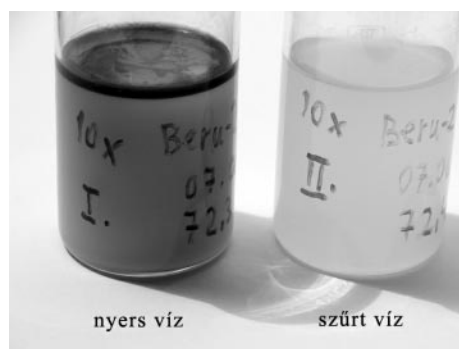
Az általános vélelmekkel ellentétben a termelő és a nyelő kútban közel sem azonos minőségű hévíz folyik. A két kút közt fekvő rezervoár kiterjedésének még oly beható ismerete sem azonos a benne lévő – távolról folyamatosan érkező – friss hévíz tulajdonságainak (összetételének) ismeretével. Sőt a víz minősége akár gyorsan is változhat. Ezért fontos az üzem során a kellő gyakorisággal elvégzett vízminőség vizsgálat, a változások figyelemmel kísérése.

A reménybeli hévíz várható jellemző tulajdonságait már a kutatás korai szakaszában megismerhetjük. A rezervoár elhelyezkedésének, közetviszonyainak függvényében a hidrogeológiai szakvélemény megállapítja a célzott víz korát, minőségét, összetételét és mennyiségét. Meghatározza a várható nyomás és hőmérséklet viszonyokat is. Ezek azonban csupán előzetes ismeretek. A kutatófúrás kitűzése után a fűrészi munka folyamatosan szolgáltat további adatokat, melyek igazolhatják és pontosíthatják a hidrogeológiai megállapításokat. Végül a sikeres kútkiképzés után a felszínre érkező vízből mintát véve laboratóriumban megállapíthatók a hévíz pontos jellemzői.

A szükséges szűrő berendezés tervezéséhez több körülménytől vizsgálatot érdemes elvégezni az előzőeken kívül is. Megállapítandó a hévízben található lebegő

anyagok (folyékony és szilárd) mennyiségén túl a minősége és a szemcse (csepp) mérete is.

A következő ábra egy ilyen vizsgálatosor eredményét, a nyers és a szűrt vizet mutatja be. (2. ábra)



**2. ábra:** Kiinduló szennyezőanyag-tartalom: szilárd 1 mg/l, olaj 3 mg/l.

Ugyanaz a szűrt vízben: 0,05 mg/l, illetve 0,1 mg/l

### A kitermelő (1P) szűrő

A vizsgálatok eredményei, a hidraulikai és a hőtani adatok alapján az 1P szűrő már megtervezhető (lásd 1. ábra).

Ez a berendezés általában oldott anyagokban és lebegőkben gazdag, nagy hőmérsékletű, változó gáztartalmú fluidumot szűr. Kivitelét célszerű a várható igénybevételének megfelelően megválasztani. A szűrő felület nagyságát úgy kell méretezni, hogy a tisztítás megkezdéséig rá háruló szennyterhelést kis nyomásvesztéssel (jó áteresztőképességgel) viselje el.

Ha olyan vízzel van dolgunk, melynek oldottsótartalma nagy, gondoskodnunk kell arról is, hogy a szűrőn hőmérséklet- és nyomásesés lehetőleg ne forduljon elő, mert ez kiváláshoz, lerakódáshoz vezet. A „vízkő” kiválásból adódó lerakódások általában gyors szűrőeltömődést okoznak, és a szűrő felület nem egykönnyen tisztítható, sokszor vegyi kezelést igényel.

Szűrőnk nemcsak nagy hőmérsékletű áramlástechnikai gépelem, hanem nyomástartó edény is, melyre szigorú, külön előírások is vonatkoznak. Egy hévíz 1P szűrővel való tisztítása eredményét is mutatja a 2. ábra. Azt, hogy milyen mértékben és szemcseméretben kell elválasztani a szennyeződések – mennyit vegyünk ki és mennyi maradhat – minden esetben a szűréssel védett berendezés – az 1. ábra szerint pl. a hőcserélő primer oldala – fizikai paraméterei határozzák meg.

A hőcserélőben elkerülhetetlen a koncentráció-változás okozta oldottanyag-kiválás és -lerakódás. Azonban jól megválasztott és állandó értéken tartott folyadéknyomás mellett kezelhető mértéken tartható. A hőcserélők csöveit vagy szűk lemez hornyait, csatornáit segítenek tisztán tartani azok a mágneses hatáson alapuló berendezések, melyekkel az oldottsók egy része kicsapódás után is laza pamacsok vagy lapkák formájában az oldatban tartható. Természetesen azt, hogy milyen tulajdonságú mágneses vízkezelő eszközt érdemes alkalmaznunk, a termelt hévíz beható ismerete alapján dönthetjük el.



### A vízikvidáló (2P) szűrő

Foglalkozunk most a 2P (1. ábra) szűrővel. Erre akkor van szükségünk, ha a hőcserélőből érkező kellően lehűlt vizet egy más rendszerbe, a kőzetmátrixba kívánjuk juttatni. Természetesen, ha olyan a szerencsénk hogy a hévíz adó és befogadó például nagy méretű kavernákkal, üregekkel rendelkező karsztosodott mészkő vagy dolomit, akkor első közelítésben rá nincsen szükség.

Ha viszont a nyelő kőzetkörnyezet finom szövetű, akkor a szűrésnek itt is nagy, mi több, meghatározó jelentősége van. Legtöbbször finomabb szűrést kell alkalmaznunk, mint az 1P szűrő esetében. Tehát ezt is a befogadó kőzet kellő mélységű ismeretében dönthetjük el. Szűrőnk felépítésére ez esetben is a korábban – az 1P-re – elmondottak érvényesek. Megtervezése azonban – ha lehet – az előbbieknél is nagyobb körütekintést kíván. Ez azért van így, mert a rendszer végén, a befogadókőzet előtt, kettős jelentőségű eszközt tervezünk. Helyes és kellő élettartamú működése nemcsak a kívánt minőségű geotermikus hőszolgáltatást, hanem a nyeletőkút hidraulikai tulajdonságait is befolyásolja. A hosszú nyeletőkút-élettartam sok esetben megkívánja, hogy az alkalmazott szűrő szűrési mérettartománya a kőzet mátrix átlagméretének 10-25%-ába essen. Ez a hosszú, kútjavítás nélküli üzemelés titka.

A 3. ábrán egy nyeletés előtt álló és az alapvíz tisztaságát szemléltetjük.



**3. ábra:** Kiinduló olaj tartalom 10 mg/l,  
lebegő anyag 2 mg/l.  
Megtisztítva: olaj 0,13 mg/l, szilárd 0,01 mg/l

### A szűrőfelület számítása

Az elvégzett vízvizsgálatok (melyek ismertetésétől itt és most eltekintünk) során már sok mindent megtudtunk a hévízről és a benne található szennyező anyagokról. Azonban nem nyertünk információt arra vonatkozóan, hogy a nemkívánatos alkotók milyen mennyiségben vannak jelen a fluidum egységnyi tömegében vagy térfogatában. Vagyis nincsenek pontos ismereteink a lebegő és az oldott anyagok koncentrációjáról. Az elkészí-

tett vízelemzés természetesen szolgáltat ehhez némi alapot. Általában önmagában ez az adat kevés a később jól működő szűrési megoldás megtervezéséhez.

Kiindulási értékek „gyártásához” néhány számítást szükséges végeznünk, melyek során figyelembe vesszük a méretezett szűrő rendszerünkben elfoglalt helyét és a hévíz állapotában bekövetkező változásokat, míg a szűrőig eljut. Jelen esetben ezt az 1. ábra alapján tehetjük meg. A példa kedvéért vegyünk néhány jellemző adatot és „nagyon tiszta” hévizet.

Mondjuk, a vízelemzés összesen 0,8 mg/l lebegő anyagot mutat. Hozzá jön ehhez még 2 ml/l olaj. A vizsgálat során megtudtuk, hogy az olajban milliliterenként 0,5 mg szilárd szennyező van. Akkor az összes szennyeződésre azt mondhatjuk:  $c_1 = 3,4 \text{ mg/l}$ .

Természetesen, ha a folyékony szennyezőt külön szűrőfelületen kívánjuk leválasztani, akkor a számítást mindkét anyagtípusra külön-külön el kell végeznünk.

Vegyünk most a nyomás- és hőmérsékletváltozás során kiváló oldott anyagot, amiből szintén lebegő anyag lesz, amit, ha szükséges 1P (vagy 2P) szűrőnk választ majd le.

Mondjuk, a fluidumunk összes oldott sótartalma 2000 mg/l, és ebből a jó technológiával sikerül csupán 0,5‰-et lebegővé tenni, akkor újabb  $c_2 = 1 \text{ mg/l}$  szennyezőt választhatunk le.

A kiszűrendő koncentráció tehát ebben az egyszerű esetben összesen: 4,4 mg/l.

Hévíztermelő kutunk, mondjuk 30 kg/s tömegáramot termel (ami 108 m<sup>3</sup>/h) akkor a megismert koncentráció alapján kiszámíthatjuk, hogy e vízmennyiséggel terhelve másodpercenként 132 mg lebegő anyagot választ ki majd szűrőnk. Természetesen ha mind 1P, mind 2P szűrő tervezendő, akkor ez a terhelés kettőjük közt célszerű arányban oszlik meg (1. ábra). Egyelőre gondolkodjunk csupán egy szűrőben. Akkor látjuk, hogy napi 10 órá<sup>1</sup> üzem mellett kb. 4,8 kg/nap szennyezőanyagot kell a szűrőnek leválasztania. Szerencsénkre azonban nem minden méret zavarja a hőátadási folyamatot. Ugyancsak példánk kedvéért mondjuk most azt, hogy a szemcseeloszlás diagramot 100 mikrométeres szemnagyságnál elvágjuk. Tehetjük, ha folyamatunk megfelelően tartós minőségéhez csupán az e méret feletti mintegy 35%-nyi szennyeződés és az olajtartalom – a benne összetapadt szilárd fázissal együtt – kiválasztása szükséges. A kiválasztandó mennyiségünk ekkor napi 3,1 kg-ra apad.

Egyszerű ellenőrzéssel látjuk, hogy esetünkben a fluidumban lévő teljes szennyező mennyiség mintegy 65%-a valóban a szűrőben marad majd. Ha most azt is figyelembe vesszük, hogy a fűtési szezon nálunk – általában – 180 napnyi hosszúságú, szezononként 558 kg leválasztott veszélyes hulladékkal kell számolnunk. Az olajos homok veszélyes hulladéknak minősül, amit külön eljárással az engedéllyel rendelkező átvevőhöz kell szállítanunk, ahol megfelelő díjért átveszik. Már csak

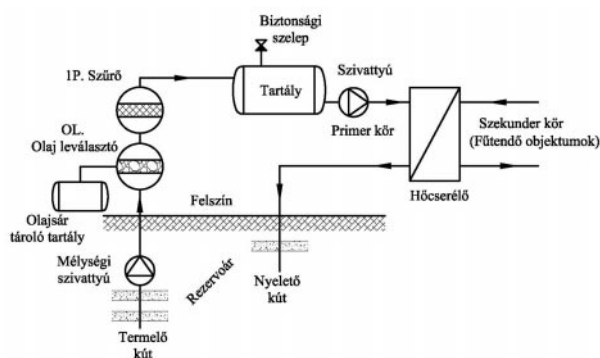
<sup>1</sup> A fűtési időszakban, főként annak elején és végén a kismértékű hőigény miatt a hévíz kút nem üzemel folyamatosan. Jól közelítünk, ha a teljes fűtési időszakra 10 óra/nap üzemidővel számolunk.

ezért sem mindegy, hogy az olajat külön, vagy a szilárd lebegőfrakcióval együtt választjuk-e le. Nézzük meg a külön választás esetét is. Sajnos az olaj s a benne lévő feltapadt szilárdanyag egyszerűen csak együtt választható le. Vagyis szezononként csak 504 kg olajsarat kell elszállítanunk, ami több mint 10% ártalmatlanítási költség megtakarítást jelent.

Elvégzett számításaink alapján megtudtuk, ha hévizünket a használati célnak megfelelően kívánjuk tisztítani, a szűrésre nagy hatékonyságú olajleválasztót, s ez után egy mechanikai szűrőt érdemes beiktatnunk a rendszerbe. Mivel a vízikiválasztás üreges kavernás kőzetbe történik, az 1. ábra szerinti 2P szűrőt nem kell alkalmaznunk.

Tudásunk birtokában megrajzolhatjuk a 4. ábrát, mely a vizsgált fűtési rendszer primer oldalát a megtervezett szűrési technológia tükrében mutatja be.

Ezek után joggal gondoljuk, hogy az olajleválasztót (OL), illetve 1P szűrőnket már csak ki kell választanunk egy gyártmánylistából. A mintegy fél tonna/szezon vár-



4. ábra: A példa rendszer elvi vázlata

ható olajsár miatt az elviselhető méret érdekében – tekintettel az áramlási viszonyokra is – olyan berendezést választhatunk csak, amelyeket megfelelő időközönként meg tudunk szabadítani a leválasztott összegyűjtött anyagtól, amit pl. egy tároló konténerbe (tartályba) vezetünk.

**LIVO LÁSZLÓ** 1977-ben szerzett bányagépészmérnöki oklevelet az NME Bányamérnöki Karán. 2009 óta geotermikus szakmérnök. Tanszéki mérnök, majd az MTA kutatómérnöke. A Nógrádi Szénbányák megszűnésekor annak technikai főmérnöke volt. 1990 óta mérnökirodát vezet. Egyik alapítója a Magyar Mérnöki Kamarának, a Bányagépészet és a Műszaki Fejlődésért Alapítványnak és az MMK Geotermikus Szakosztályának.

## Hazai hírek

### Tokaji Bor- és Bányavidék?

Magyarország képviseletében az Emberi Erőforrások Minisztériuma jóváhagyását követően Cselovszki Zoltán, a Forster Gyula Nemzeti Örökséggazdálkodási és Szolgáltatási Központ és az Unesco Magyar Nemzeti Bizottság Világörökség Szakbizottságának elnöke január 30-án nyújtotta be a Tokaj-hegyaljai történelmi borvidék kultúrtáj, illetve Budapest – a Duna-partok, a Budai Várnegyed és az Andrássy út világörökségi helyszín megőrzési állapotáról szóló jelentéseket.

A tokaji világörökség helyszínnel kapcsolatosan a megőrzési állapotjelentés a részletesen bemutatott folyamatok közül szól arról, hogy nem épül meg a korábban Szerencs határába tervezett szalmatüzelésű erőmű. A jelentés kitér a Tokaj-hegyaljai történelmi borvidék történeti tájja nyilvánítására, valamint a bányákkal kapcsolatos felmérés („Átfogó helyzetfelmérés és hatáselemzés a Tokaj-hegyaljai történelmi borvidék kultúrtáj világörökségi terület bányáinak a helyszín kiemelkedő egyetemes értékére gyakorolt hatásairól”) megkezdésére is.

A Párizsba elküldött felterjesztési dokumentáció és a kezelési tervben szerepeltek a bányászat által „kivett” helyek is, de a szöveggel szemben a mellékletek térképeire nem kerültek föl. A felülvizsgálat után ezért újabb nyilatkozatot kell tennie az államnak.

A világörökségi területen 10 bányavállalkozó 24 bányatelket üzemeltet. Az ügy érdekében a szakma, valamint környezetvédelmi szakértők bevonásával indult egyeztetés során a társaságok képviselői javasolták, hogy a Tokaji Történelmi Borvidék Világörökségi Terület megnevezést egészítsék ki Történelmi Bor- és Bányavidék elnevezésre, amely reprezentálhatná a térség bányászati tradícióját is. A bányavállalkozások szerint a Tokaji világörökségi értékek védelme és a hatékony

ásványvagyongazdálkodás összehangolása érdekében javasolt lenne egy vezetői szintű megállapodás a magyar állam és az Unesco, illetve a bányavállalkozókat képviselő szervezetek között. A helyi bányai képviselői szerint a bányászok és borászok közötti együttműködést elő lehetne segíteni például a felhagyott bányagödörök közösségi célra történő felhasználásával, a helyben bányászott ásványi nyersanyagok ház- és pinceszépitésekhez, illetve a szőlőművelés során talajjavításra való felhasználásával.

A jelenleg érvényes korlátozások (Natura 2000 terület, nemzeti ökológiai hálózat, világörökségi terület, történeti táji védettség) miatt a térségben a meglévő bányatelkek bővítése és újak nyitása komoly nehézségekbe ütközne, gyakorlatilag ezzel a lehetőséggel nem számolhatnak. A bányavállalkozások szerint az engedélyek meghosszabbításával, az azokban foglalt megfelelő feltételekkel javasolt lehetőséget biztosítani a meglévő bányatelteken belül található, stratégiai jelentőségű ásványi nyersanyagkészlet hasznosítására. A Tokaji-hegység nemérces ásványi nyersanyag-bázisán egyebek mellett Európában is ritka előfordulású perlitet, riolitot, bentonitot, zeolitot, kaolinitot termelnek ki. Felhasználási területeik a víztisztítás különböző fázisaitól a talajkezelésen és állattartáson át a gyógyszer- és építőiparig terjednek.

A szakma szerint a bányászathoz kapcsolódó forgalom hatása nem jelentős a 37. számú főúton folyó tranzitforgalom kedvezőtlen hatásaihoz képest. A helyi bányakapitányságon nincs ügyintézés alatt olyan közérdekű bejelentés, panaszos ügy, amely a Világörökségi területen lévő bányákkal kapcsolatos konfliktusra vagy panaszok fennállására utalna, és illegális termelés sem folyik a területen.

www.napi.hu 2013. április 25. Major András

PT

# Egyesületi ügyek

## Szakmai előadás a villamosenergia-árakról

Zsúfolásig megtelt a MAVE székház I. emeleti tanácsterme az OMKBE Bányászati Szakosztály Budapesti Helyi Szervezet 2013. március 5-én megtartott szakmai programján, amelyen *Tilesch Péter*, a Magyar Energia Hivatal (MEH) főosztályvezetője „Elérhető és megfizethető villamos energiát mindenkinek” címen tartott előadást, melynek rövid összefoglalója:

A MEH-nek a villamos energia az egyetemes szolgáltatás árszínvonala vonatkozásában rendelet-előkészítési felelőssége van, továbbá folyamatosan monitorozza a szabadpiaci árszínvonalat is. A szabadpiaci árszínvonal alakulását leginkább a villamosenergia-tőzsde, a HUPX árak alakulásával lehet jellemezni. Feltűnő volt, hogy a szabadpiaci árak 2011 nyarától *pozitív irányban jelentősen elszakadtak* mind a nyugat-európai, mind egyes kelet-európai tőzsdei árártól. Az egyetemes szolgáltatás árai pedig EU viszonylatban átlagosnak voltak mondhatók, azzal, hogy a régiókban viszont a legmagasabbak közé tartoztak. A MEH vizsgálata megállapította, hogy a szabadpiaci árak alakulásának okai kizárólag piaciak voltak, esetleges visszaélésekre nem derült fény. Az árszökkenés irányába ható lépések lehetnek többek között:

- a cseh, szlovák és magyar villamosenergia-piac összekapcsolása (megvalósult és érdemi árszökkenést eredményezett),
- a KÁT (kötelező átvételi rendszer) működési modell átalakítása úgy, hogy bizonyos mennyiségű KÁT-os villamos energia a HUPX-on kerül majd értékesítésre (megvalósítása folyamatban),
- barna tarifa bevezetése a nagy, már megtérült beruházási szén-biomassza vegyes tüzelésű erőművek esetén (folyamatban),
- az ESZ (egyetemes szolgáltatás) árak további differenciálása (más lett a politikai döntés),
- okos mérések / okos hálózat kialakítása, először mintaprojektek kivitelezésével (folyamatban van),
- folyamatos energiatudatossági kampányok a kevesebb energiafelhasználás, -fogyasztás érdekében (folynak).

Az előadásban kiemelésre került az is, hogy célszerű és szükséges az egyetemes szolgáltatás fenntartása, kihangsúlyozva, hogy minden felhasználónak joga van ahhoz, hogy a szabadpiacon vásárolja a villamos energiát és a gázt is.

Az előadóhoz számtalan kérdés hangzott el, amelyekre pontos, naprakész válaszokat adott, amelyeket a kérdezők köszönettel fogadtak el.

*Dr. Horn János*

## 50 éve indították el az utolsó csillét

A dorogi helyi szervezet tagjai április 8-án meglátogatták Esztergomban a Dunai Szénfeladói Állomást, és megemlékeztek arról, hogy 50 éve indították el az utolsó csillét a dorogi szénosztályozóból a 6 km hosszú kötélpályán.

Az építmény Esztergom felett az 1721. és 1722. folyamkilométer között, a parttól mintegy 80 méterre, a Duna medrében két betonlábán áll 15 m magasan, 200 négyzetméter alapterületét nyeregterítő fedi. Uszálytöltő berendezés volt, napi teljesítménye két műszakban elérte az ezer tonnát. Az uszályok a szén- és a Csepeli Hőerőműbe szállították. A szénosztályozó és a kötélpálya feladói állomása a brikettgyár területén volt. Az osztályozót 1927-ben építették, s 36 évig, 1963-ig üzemelt.

*Lévay Jenő* kezdeményezésére 1994-ben létrejött a Váltóter Alapítvány, melynek célja a fennmaradt uszályrakodó



épületének képzőművészeti hasznosítása. Ismereteink szerint 2000-ig sok rendezvényt tartottak.

Érdekessége volt a látogatásnak, hogy jelen volt a Szénfeladói II. világháború után, 1945-ben kinevezett első üzemvezetőjének, *Korompay Lajosnak* a fia, *dr. Korompay Péter* és az utolsó üzemvezetőjének, *Reizer Józsefnek* a fia, *Reizer Ottó*.

A szénfeladói állomásra a köznyelvben többféle nevet használnak: Dunai Szénfeladó, Dunai Kötélpálya Uszályrakodó, Dunai Rakodó, Dunai Kötélpálya Rakodó, Dunai Kötélpálya Szénrakodó, Váltótér. Ma az objektum az esztergomi önkormányzat tulajdonában van. Állapota lehangoló, a csodálatos dunai partszakasz mellett gaz és szemét látható. Megközelítése a kb. 300 m földúton nehézkes. Szemmel láthatóan szükség lenne korrózióvédelemre, statikai ellenőrzésre. Nem kellene így lennie, az objektum méltó lenne egy emlékhely létesítésére, állapították meg bányász hagyományőrök.

*Dr. Korompay Péter*

## Bányahatóságról szóló klubnap Dorogon

A rendezvényen résztvevők először a Dorogi Rendőrkapitányság épületére elhelyezett emléktáblát koszorúzták meg. A koszorúzáson *dr. Korompay Péter* idézett *dr. Schmidt Sándor* 1932-ben írt könyvéből: „Midőn 1892-ben Samu akna telepítésével megépült Dorog községben az inspektori lakás és iroda, s az ódorogi, általában a székes-főkapitányi és tókodi papnöveldei szenterület bérletét a Trifaili Társulat vette át, a bányafelügyelőség székhelye Dorog lett.”

A felügyelőség a Samu akna 1904-es elfulladásáig működött, utána visszakerült Annavölgyre, amikor *Winklehner János* bányagazgatót 1911-ben Petrozsényba helyezték át, s a bányafelügyelőség ismét Dorogra került, az inspektori lakás földszintjére.

A koszorúzás után a klubnapon az első előadást *ifj. Csuha András* tartotta édesapjáról, *Csuha András* bányagazdasági mérnök, bányakapitányról, aki 1957-ben került az Országos Bányaműszaki Felügyelőséghez, ahol rábízták a Dorogi KBF vezetését. 1967-1975 között a Budapesti KBF vezetését is ellátta. Egy időben Dorog Nagyközségi Tanács tanácselnök-helyettese volt. Nyugdíjba 63 éves korában, 1981-ben ment, s Dorogon 1995-ben hunyt el. A bányászat elkötelezett híve volt, munkáját is ebben a szellemben végezte.

Főszerkesztője volt a „Bér és norma kiadványnak”, részt





vett a hűségpénz bevezetésében a bányászatban, hatósági engedélyezője volt a Barátság II. kőolajvezeték építésének.

A második előadó *Tóth László* tagtársunk, volt kerületi bányaműszaki felügyelő volt, aki 12 évet töltött el Dorogon a bányahatóságnál. Előadásában képet adott a bányahatóság kialakulásáról, a kezdetektől napjainkig.

Előadása a következő részekre tagozódott:

1000-1854: A Bányarendtartás korábbi szakaszai a bányakapitányságok bevezetéséig.

1854-1949: A Bányakapitányságok tevékenysége és változásai a kor követelményeinek megfelelően.

1949-1953: Bányarendészeti Kirendeltségek (a Kerületi Bányaműszaki Felügyelőség elődje).

1953-1993: Kerületi Bányaműszaki Felügyelőségek az Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség irányításával.

1993-tól: újra Bányakapitányságok átalakult illetékességi területtel.

A harmadik előadást *Hubáczek Sándor* tartotta, mely az előadássorozat (vezetőink voltak) része volt. Az előadás *Kanovszki Ferenc* trösztigazgató (1958-1968) életét ismertette gyerekkorától az igazgatói tevékenységéig. A trösztigazgatói poszt betöltése után nyugdíjazásáig, 1975-ig a sárisápi bányüzemet vezette. Ismeretségük gyerekkori volt, de ezzel sohasem élt vissza.

Érdekes volt *Zelenai István* hozzászólása, aki *Tóth László* elődje volt a kapitányságon. Olyan bevetésekről beszélt, amikor Pilisen a bányatűz fészket a kapitány közelítette meg, hogy a szükséges intézkedéseket megtehesse. Méltatta elhivatottságát, emberségét.

Az elhangzottakhoz *Liszka János* tett fel kérdéseket, megemlítve petrozsényi tapasztalatait.

A résztvevők nagy érdeklődéssel hallgatták az előadásokat, majd kötetlen beszélgetéssel fejeződött be az összejövetel, miközben finom kesztölci borokat kóstoltunk.

*Dr. Korompay Péter*

### Tatabányaiak kirándulása a sóskúti homokbányába és az etyeki Korda Filmparkba

*Németh László* vezetőségi tag már 2012 őszén javasolta az OMBKE Tatabányai Szervezet vezetőségének, hogy a Komárom-Esztergom Megyei Mérnöki Kamara közreműködésével valósuljon meg egy szakmai kirándulás Sós-kútra és Etyekre.

A javaslatot hamarosan elfogadták, majd megkezdődött a szervezés. Ennek során meglepő volt a jelentkezők létszámának növekedése, amely arra utalt, hogy a hosszú tél után a tagtársak már vágyódtak a szabadba, no meg a gazdag program is csábította őket.

2013. április 26-án reggel 48 ember szállt fel Tatabányán a buszra és vette az irányt a sóskúti KVARCHOMOK Bányászati és Feldolgozó Kft. üzeme felé. Egy órai utazás után a tár-

saságot szeretettel fogadták *Nagy Sándor* és *Demeter Tamás* bányamérnökök, a cég ügyvezető igazgatói. Az üzemlátogatás előtti előadáson a két vezető elmondta a homok-előfordulás földtani helyzetét, vagyis azt, hogy valamikor a Duna egyik mellékága folyt ezen a vidéken és rakta le azt a kvarchomokot, kavicsot, amelyet jelenleg bányásznak. A nagy mennyiségben kitermelt nyersanyagból mosással távolítják el az agyagot és bentonitot, osztályozással állítják elő a különböző szemmagyságú termékeket. A jelentős számú, elsősorban külföldi megrendelők az osztályozott (ömlesztett és zsákos) alapanyagból betontermékeket (térköveket, finom beton árut, csemperagasztó és padlókiegyenlítő masszát) állítanak elő. Az alapanyagot még fel lehet használni fém-, kő- és betonfelületek szemcseszórásos tisztítására, ivóvíz szűrők töltésére, színesfémöntésnél, út és sín síkosság megszüntetésére stb. Az előadáson még hallható volt: a bányászati technológia, a vízfelhasználás, a létszám, a gazdálkodás.

Ezek után a társaság hosszú sétát tett a szárazosztályozó-üzemben, a mosóban, és rátekinthetett a bányára, amely impozáns képet nyújtott a „tavaszi nyárban”. Mindenki megismerkedhetett a tájrendezés folyamatával, a mosó ülepítő gödreivel, a gazdaságos vízfelhasználással. Tapasztalható volt, hogy minden tájba illően, környezetbarát módon történik.

A séta közben mindenkinek feltűnt a munkaterületeken lévő rend és tisztaság. Nem voltak eldobott kábelek, visszahagyott csövek, elhagyott gépkatrészek. Mindennek megvolt a helye, a funkciója. Ritkaság ilyen bányát látni.

Visszatérve az irodába a társaság elfogyasztotta az asztalokra kirakott és szeretettel adott pogácsákat és süteményeket, megitta az üdítőitalokat, majd elhangzottak a köszönet és búcsú szavai, a csapat elindult Etyekre a Korda Filmpark látogatóközpont felé.

Ugyan a filmipar távol áll a bányász szakmától, de a filmkészítés mindenkit érdekel. Sőt sokan a résztvevők közül is fényképeznek, videóznak, amatőr filmeket készítenek. Tehát mindenki izgalommal lépte át a hatalmas létesítmény bejáratát, majd kb. egy órát töltött az 1400 m<sup>2</sup>-es csarnokban található interaktív filmtörténeti – filmgyártási kiállítás megtekintésével. Itt a látogatók megismerkedhettek *Korda Sándor* filmrendező életútjával, a filmes szakma belső világával, a képanyagok variálásával, az optikai csalódásokkal, a makettépítéssel, a hangeffektusokkal stb.

A létesítmény méretét reprezentálja, hogy a hatalmas csarnokok között busszal volt érdemes közlekedni. Fantasztikus élményt nyújtott a gipszből, kartonokból, fából, hátul fém állványokkal megtámasztott New York-i épületek között sétálni. Ugyanez az élmény töltött el mindenkit, amikor a középkor Rómájában sétálhatott. Minden eredetinek tűnt, mégis minden illúzió volt.

A csapat azután bement az egyik – belül teljesen feketére



festett – 5000 m<sup>2</sup> alapterületű, 40 m magas stúdió csarnokba, ahol az ácsok éppen egy spanyol filmsorozat kellékeit állították össze. A méretek lenyűgözőek voltak.

A fáradt, de jókedvű társaságnak jólesett az Etyeki Körpince elé érkezés. Itt mindenki leülhetett, ihatta a jó etyeki bort, ehette a vendégeknek főzött paprikást, és miután a pince nagy része víz alatt volt, még az éltető Nap sugarait is élvezhette. A bányász szakemberek azonnal előálltak a pince víztelenítésének ötleteivel, amelyeknek végeredménye nem ismert.

A kollégák teli élményekkel és jó érzésekkel az esti órákban érkeztek meg Tatabányára.

Sóki Imre

### Spontán szakestély Tatabányán

Mi a spontán szakestély? A szakestélyeket szervező tatabányai OMBKE-tagok megfogalmazása szerint spontán szakestély az, amely nem igényel szellemi előkészítést, a hagyományt tisztelő szabályok betartásával a helyszínen alakul, formálódik, nincs írott házirend, a tisztségviselők (az elnök kivételével) nem a régi, megszokott emberek. Akik eddig – mint a színházban – nézői, hallgatói voltak a rendezvénynek, most aktív résztvevőkké válnak. A szakestélyen nincsenek vendégek, csak a helyi OMBKE-tagok ülnek az asztaloknál. A spontán szakestély kizárólag önkéntes alapon finanszírozzódik. Nincs az alkalomra készült korsó, azt mindenki otthonról hozza magával. Viszont az anyagi hozzávalók (sör, zsíros kenyér, pogácsa, asztalok, gyertyák stb.) a szokott módon előre adóttak.

Ilyen spontán szakestélyt próbált megrendezni az OMBKE Tatabányai Szervezete 2013. április 12-én a Tatabányai Bányászati Múzeum falézában. A rendezvényre 42 tagtárs jött el. Elmondható, hogy ezen az összejövetelen – sikeressége ellenére – az előbbieken közölt spontán szakestélyre vonatkozó elképzeléseket csak részben sikerült megvalósítani. Mentségül szolgáljon a rendezőknek, hogy ez volt az első ilyen rendezvény. Ezért lett a szakestély megszólítása: „első spontán szakestély”. Majd lesz második, harmadik stb. szakestély, amelyeken lehet finomítani a szabályokon.

A résztvevők Szikrai Miklóst választották elnöknek, aki megköszönve a bizalmat, a spontán szakestély szabályai szerint felszólított néhány tagtársat, hogy mondják el a korábbi házirendek főbb passzusait. Így állt össze a házirend, amelyet Csaszlava Jenő szentesített. Az éneklést Forisek István cantus praeses irányította, a Rozmaringos Bányász Egylet néhány tagjának közreműködésével. Itt jegyzendő meg, hogy az elnök kezdeményezésére a résztvevők elénekelték a „Tisztelet a bányász szaknak” című dalt, amelyet elhunyt tagtársunk, Horváth Miklós sokszor énekelt, és szép, erőteljes, tiszta hangjára emlékeztetett. Ezek után Horváth Miklós és Darabos István tagtársak emlékének a résztvevők néma felállással adóztak.

Menet közben kiderült, hogy az OMBKE-be újonnan felvett tagok közül hárman nincsenek megkeresztelkedve. Közülük egy – Heringer Lajos – vállalta a balekvizsgán való részvételt. Ez megvalósult a firmák számos humoros kérdésével, harsány nevetés mellett. Végül a balekból firma lett.

Sokan a hazai pálinkáikból hoztak egy-egy üveggel a szakestélyre. Az elnök ki akarta próbálni a tagság hozzáértését a pálinkák vonatkozásában. A pulpitusra kiszóltott három firmát, akiknek – mértékkel – meg kellett kóstolni az „üditő italokat”, egyenként el kellett találni a megkóstolt pálinka nevét, és véleményt kellett nyilvánítani annak ízéről, harmóniájáról. Sajnos a firmáknak még tanulni kell a pálinka elemzését, mert nem tudtak egyértelmű válaszokat adni.

A szakestély időtartamának kétharmadában Szikrai Miklós átadta az elnökséget Weisz Tibornak, aki a rendezvény színvonalát hasonló szinten tartva okozott kellemes emlékeket.

Ezek után biztosan nem spontán módon, hanem előre felkészülten szólalt fel Csanádi Pál, Forisek István, Kelemen Zoltán, Fecskés Zoltán. Az előadott humoros történetek, énekszámok rendkívül jók voltak. Mindenki a hasát fogta a nevetéstől.

A sok közös és szóló éneklés után Forisek István kért szót, és bejelentette, hogy több évtizede tartó tisztségviselésére való tekintettel a továbbiakban nem kívánja betölteni a cantus praeses tisztségét. Ez viszont nem jelenti azt, hogy a szakestélyektől távol marad, és nem segíti a mindenkori notabíró. Ezek után a firmák – megköszönve a sok évtizedes magas szintű munkát – Forisek Istvánt „Tiszteletbeli Cantus Praeses-nek” és a tisztségviselésre feljogosító szalag „Örökös tulajdonosává” választotta.

A szakestély a Kohász-, az Erdész- és a Bányászhimnusz eléneklésével zárult. A tagság még sokáig együtt maradt, elfogyasztva a folyékony és szilárd, iható és ehető „asztaldíszeket”.

Sóki Imre

### A mátrai erőműről

Az OMBKE Mátraaljai Szervezet Lignit Baráti Körének szervezésében Gyöngyösön, a Bányász Szakszervezet Székházában 2013. április 30-án Derekas Barnabás okl. bányamérnök, stratégiai igazgató „A Mátrai Erőmű Zrt. aktuális műszaki problémái” címmel tartott előadást.

Előadásában részletesen foglalkozott a visontai és bükkábrányi széntelepek minőségi mutatóival. Számítógépes programozással nyomon követhetik az elméletileg betervezett telepminőségeket és azt, hogy a gyakorlatban az erőműi kazánokba milyen minőségű lignit érkezik be. Műszakilag bonyolult számításokat közölt arról, hogy az optimális minőséget milyen költségráfordítások árán érhetik el. A ráfordított költségek által biztosított minőség arányos-e az elért gazdaságossággal?

Elmondta, hogy a telepek geológiai adottságai, meddőbeágyazások, homokrétegek szétválasztása a tiszta lignittől a gyakorlatban nem mindig sikerül, ezért bizonyos kompromisszumokra van szükség. Szólt még a széntelepek kéntartalmában előforduló anomáliákról, amelyek a környezetvédelmi előírások betartásában jelentenek olykor-olykor problémát. Leszögezte, hogy a megvalósított kéntelenítő rendszer jól működik, az eltüzelt lignitekből a keletkezett kén-gázokat az előírt technológia betartása mellett 98%-ban leköti, vagyis az erőműből kiáramló füstgáz már szinte nem tartalmaz ként.

A tudományos igényességgel, sok diagrammal, számítási programokkal illusztrált előadott anyagot a résztvevők nagy



érdeklődéssel hallgatták és értékelték. Hozzászóltak: Bolla Dezső, Hamza Jenő, Ludányi György, Pethő Árpád, Ökrös Mihály, Morvai László, Sankovics László, Laborczy Györgyné, dr. Szabó Imre.

Dr. Szabó Imre

### Az energiapolitikáról szóló előadás Tatabányán

Az energiapolitikával foglalkozott 2013. március 27-én az OMBKE Tatabányai Szervezetének rendezésében és a Komárom-Esztergom Megyei Mérnöki Kamara támogatásával létrejött előadás, amelyet „A nemzeti energiapolitika sarokkövei” címmel tartott Bencsik János, a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet igazgatóhelyettese, Tatabánya országgyűlési képviselője. A volt Bánki Donát Szakközépiskola előadótermében megtartott rendezvényre 45 szakember jött el.

Bencsik János – vetített képekkel aláfestett – előadását Magyarország energiatiükrevel kezdte, amelybe betekintve a következőket láthatjuk:

- földgáz-felhasználásunk túlsúlyos,
- megújulóenergia-hasznosításunk minimális,
- a hazai épületállomány részesedése meghatározó a végenergia-felhasználásban,
- épületeink energiafelhasználása pazarló,
- nincs energiatakarékos közlekedés-fejlesztési stratégiánk.

A fentiek értelmében tehát az elsődleges nemzeti érdekünk és céljaink:

- a lakossági, intézményi és gazdasági fogyasztók biztonsági energiaellátása,
- a legkisebb költség elvének figyelembevétele,
- a környezeti szempontok fokozott érvényesítése, az energiaimport-függőség és energiaszegénység csökkentése,
- az állam szabályozó szerepének növelése,
- a támogatások extraprofittá konvertálásának megakadályozása kell hogy legyen.

Az előadó a hazai energiatiükörbe való betekintés után a globális kitekintéssel folytatta előadását. Elmondta, hogy egy korlátlan növekedésre berendezkedett gazdaság próbálja növekvő és nem reális igényeit egy véges földi térben kielégíteni, hiszen földünk megtelt – a tányérok üresek. Hihetetlen mértékben megnőtt a világ lakossága (közel 7 milliárd), akik a szén mellett óriási mennyiségben használnak kőolajat és földgázt. Jó lenne számolni azzal is, hogy kétezer év alatt létszámmunk hússzorosára, gazdasági teljesítményünk ezerszeresére nőtt. Az olcsó fosszilis energia felhasználásával egy magas energiaszintet igénylő globalizált ipari társadalmat hoztunk létre. Kevesebb és drágább energiával ez az állapot nem tartható fenn.

Radikálisan csökkennek a nem energiahordozó ásványanyagkészletek is. A modern ipart szolgáló ásványvagyont hozáférhetősége korlátozott, és ugyanez vonatkozik a ritkaföldfémekre. 25-30 év alatt felhasználjuk a még meglévő nyersanyagtartalékokat, s pótolhatatlanná, javíthatatlanná válnak a berendezések, például a napelemek.

Tehát az energiapolitikán változtatni kell, amelyre jó példa Dánia. Ebben az országban jelentősen korlátozzák az olaj- és gázfelhasználást. Például 2013-tól az új építésű ingatlanok tulajdonosainak, 2016-tól a meglévő ingatlanok tulajdonosainak sem szabad új olaj- és gázkazánt beépíteni. Csak elektromos árammal vagy hőszivattyúval üzemeltethető fűtési rendszerek engedélyeznek a jövőben. Törekvések: 2020-ig a dán energiafelhasználás 35%-ának megújuló forrásból kell származnia; az áramfelhasználás felét szélerőművekkel kell fedezni; a teljes átállást – megújuló energiaforrásra – 2050-ig kell elérni.

Ezekre a világban végbemenő folyamatokra hazai válaszokat kell adni. Meg kell határozni a Nemzeti Energia Stratégiát egy olyan országban, ahol a fosszilis energiahordozók importjából fedezik az energiaszükséglet 62%-át, ahol szükséges egy „túlélési” stratégia megalkotása a fenntarthatóság jegyében. Ennek figyelembevételével az Országgyűlés 2011. október 3-án elfogadta a Nemzeti Energia Stratégiát, amellyel összefüggésben a nemzeti energiapolitika sarokkövei a következők:

- energiatakarékosság és energiahatékonyság fokozása,
- megújuló energia a lehető legmagasabb arányban,
- biztonságos atomenergia,
- kapcsolódás az európai energia infrastruktúrához,
- a hazai szén- és lignitvagyont fenntartható, környezetbarát felhasználása.

E sarokpontok betartása érdekében kidolgozásra kerülnek azok a Cselekvési Tervek, amelyek elfogadása után megvalósulhatnak a jogszabályok és az arra épülő támogatási, pályázati és pénzügyi rendszerek.

Bencsik János előadásában több terv közül kiemelte és ismertetette az Ásványvagyont-hasznosítási és készletezési cselekvési tervet, amelyet a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal (MBFH) és a hozzá tartozó Magyar Földtani és Geofizikai Intézet (MFGI) dolgozott ki. Ennek keretében vizsgálták a kőszén és lignit, a szénhidrogének, a hasadó anyagok (urán), a ritkaföldfémek, a geotermikus energia előfordulásait, és a gáztárolásra alkalmas földtani közegeket. Meghatározták a reálisan kitermelhető vagyont, a nyersanyag potenciál nemzetgazdasági jelentőségének áttekintését, az energiastratégia céljai szerinti fenntartható ásványi nyersanyag készletezést biztosító cselekvési javaslatok megfogalmazását. Elmondta, hogy ennek megvalósítása érdekében hatalmas anyagot (fűrészeket, térképeket, adatbázisokat) néztek át, dolgoztak fel és alkottak új, korszerű térképeket, grafikonokat, összehasonlító anyagokat. Ezen térképek és grafikonok kis részét a kivetítő-vászonon a hallgatók is láthatták.

Az előadó kitért arra is, hogy a fentiek alapján a kormány részére határozat-tervezet készült, többek között a hazai mélyművelésű szénbánya megnyitási lehetőségeire, az ásványi nyersanyagokra kiterjedő ásványvagyont stratégia finanszírozására.

Az előadás fontos része volt az Erőmű-fejlesztési Cselekvési Terv ismertetése. Az előadó hangsúlyozta, hogy erőmű parkunk állandó teljesítőképesség-hiánya – az öregedő és alacsony hatásfokú blokkok versenyképességének romlása okán – ütemesen növekszik. Ezzel ellentétben 1%/év energiafelhasználás-növekedéssel számolva, 2030-ra 12 000 MW teljesítményű erőműparkra lesz szükségünk. Tehát elengedhetetlen újabb jól szabályozható erőművek belépése.

Bencsik János ezek után a nemzeti alkalmazkodási stratégiáról beszélt. Az MFGI és annak szervezeti egységeként működő NAK elősegíti, hogy a magyar társadalom az éghajlatváltozás, az erőforrásválság, a világot érintő átalakulás során a lehető legkisebb veszteségeket szenvedje el, tevékenységének káros hatásait csökkentse, és egy fenntartható életformát alakítson ki. Ennek érdekében elkészül a Természeti Erőforrás Kataszter, amely feladat célja, hogy a stratégiai tervezésben releváns, országos szintű adatbázis létrehozásával biztosítsa a bányászati, vízgazdálkodási és energetikai hatóságok számára a természeti erőforrások egészére vonatkozó egységes adatbázis elérhetőségét, valamint átfogó területi szintű értékelést adjon a hazai természeti erőforrások mennyiségi és minőségi jellemzőiről. Ezenkívül elkészül a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer, amelynek célkitűzései: a hosszú távon ható globális folyamatok hatásai miatt bekövetkező változásokra történő felkészült reagálás, a klímabiztonsági, az



energiabiztonsági, élelmiszer- és vízbiztonsági kérdéskörök területi és ágazati stratégiai integrációjának elősegítése, az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás területi megalapozása, objektív információk biztosítása a rugalmas döntés-előkészítés, döntéshozás és fejlesztéspolitikai tervezés részére.

Az előadás végén az előadó említette az energiapolitika talán legfontosabb alaptéziseit: a tiszta beszédet és a kiszámítható viszonyokat. Ennek kapcsán szólt arról, hogy ki kell alakítanunk egy olyan társadalmi rendet, mely a természeti és társadalmi erőforrásokkal tartalmasan bánik, igazságos, méltányos, tiszteli a helyi közösségek önrendelkezését, biztosítja a magyarság megmaradását. A változás kulcsa nem a gazdasági növekedésben, hanem a tiszta beszédben és a kiszámítható viszonyokban van, és abban, hogy tudunk-e egyetértésben leülni az asztalhoz, tudunk-e szeretettel egymásra tekinteni és a lényeges dolgokról dönteni?

Sóki Imre

### **Szakmai előadás a Bányászati Szakosztály budapesti helyi szervezeténél**

Az OMBKE Bányászati Szakosztály budapesti helyi szervezet rendszeres havi szakmai összejövetelei keretében 2013. május 7-én *Martényi Árpád* bányamérnök tartott előadást „*Ellentmondások a Nemzeti Energiastratégiában*” címmel. Ez az előadás szinte összefoglalója volt az I. féléves programban elhangzott energetikai témájú előadásoknak (erőműfejlesztés, energia-árrendszer, Nabucco vagy Déli-áramlat).

Az előadó vetítettképes előadása elején bemutatta az Országgyűlés által 2011-ben elfogadott Nemzeti Energiastratégiát, külön szövegezt az alapelvekről, a célokról és a pilléerekről. Elemezte a 2030-ra tervezett „energiamix”-eket, a Cselekvési Terveket, majd rámutatott néhány bennük rejlő ellentmondásra. Kiemelte, hogy a stratégia által is favorizált atomszén-zöld változat sem támaszkodik megfelelően a hazai forrásokra, a szén szerepe tovább csökken, a megújuló energiában nagyhozamú folyóinkkal nem számolnak, a Cselekvési Tervek késésben vannak, és az alapvető energiapolitika (közszolgáltatás vagy profitközpont) sem dőlt el. Úgy látszik, hogy a „függetlenedés az energiafüggőségtől” alapelve nehezen fog teljesülni.

Az előadáshoz *Beke Imre*, *László Tamás*, *Oplaznik Gusztáv* és *Hámori Ágota* szólt hozzá. *Horn János* levezető elnök úgy értékelte az előadást, hogy ezen keresztül a nem kimondottan szakmabeliek is jó képet kaptak az energiastratégia céljáról és tartalmáról.

Ezt követően a helyi szervezet elnöke tájékoztatta a megjelenteket a következő előadásról, a nyári szünetről és a II. félévi programok tervezett időpontjairól (szeptember 3., október 1., november 5., december 3.).

*Dr. Horn János*

### **Előadás az erőművekről**

2013. június 4-én, a budapesti helyi szervezet 2013. első félévi utolsó szakmai előadása előtt *Martényi Árpád* rövid megemlékezést tartott a „Triani békeszerződés” aláírásának 93. évfordulójáról, melyben külön kitért arra, hogy szakmánk nagy veszteséget szenvedtek e területen is.

Ezt követően került sor *dr. Stróbl Alajos* (PÖRYR-ERŐTERV – MAVIR – ETE) „Építsünk vagy kereskedjünk?” című, nagy érdeklődéssel várt előadásra.

A cím ma jellemző, de dőre. Jobb lett volna felszólítani valakit: Építsünk és kereskedjünk! Kellenek erőművek, amelyek

termékével kereskedhetünk, és kellenek hálózatok, amelyek segítségével kereskedhetünk. Most – úgy tűnik – nem építenek erőműveket itthon, egyre többet veszünk külföldről, és hazánkban még a legújabb, legjobb hatásfokú erőművek is alig üzemelnek. Valami gond lehet.

A hazai és az európai gazdaságot tekintve nagy fejlődésre nem nagyon számíthatunk a közeljövőben. Majd a következő évtizedben inkább. Nem magyar sajátosság, hogy kevésbé nő gazdaságunk, mint egykoron, de ez még nem jelenti azt, hogy nem kell építenünk. A mai bizonytalanságok erősen hatnak az energetikai beruházási kedvre egész Európában.

Támogatják az Európai Unió stratégiája alapján a megújuló forrásra építhető erőműveket, így az ENTSO-E harmadik tagországában az erőművek együttes beépített villamos teljesítőképessége 915 GW-ról 952 GW-ra nőtt az elmúlt három évben. Ugyanakkor az évi csúcsterhelés 585 GW-ról 555 GW-ra mérséklődött. Azt jelentené mindez, hogy semmi baj sincs, hiszen látszólag nő a tartalék? Korántsem, hiszen a növekedést főleg a kis kihasználási óraszámú megújuló források jelentik, azaz a nap- és szélerőművek, amelyek elég kiszámíthatatlanul állnak rendelkezésre.

Az elmúlt három évben az EU-27-ben évente 44-45 GW új erőműves teljesítőképességet építettek, amelyeknek már kétharmadát a nap- és szélerőművek tették ki. Lassan csökken az elmúlt évtized favoritjai, a földgáztüzelésű gázturbinák évi növekménye. Tavaly közel 17 GW napelemes erőművet, 12 GW szélerőművet helyeztek üzembe e huszonhét országban, ugyanakkor gázra már alig több mint 10 GW, szénre 3 GW létesült. Új atomerőmű alig épült az elmúlt egy tucat évben (csak a csehek és a románok építettek összesen három egységet). Nehéz megjósolni, hogyan tovább.

Az erőművi tüzelőanyagok árai a nemzetközi piacokon változnak: a földgáz ára földrészünkön nő, az import fekete-széné nem. Ez azt jelenti, hogy ma egy korszerű földgáztüzelésű erőmű növekmény költsége mintegy kétszer akkora, mint egy korszerű szén-erőműé. Az amerikai gázbőség hatására csökkent a tengerentúli fekete-szén ára. Ugyanakkor – a várttal ellentétben – a szén-dioxid-kibocsátás piaci ára nem növekedett, hanem csökkent az új kereskedési időszak elején. Ez is a szén-erőműveknek kedvez. A nemzetközi villamosenergia-tőzsdéken erősen csökkent másfél évtized alatt a nagykereskedelmi villany ára. Nemrég még 60 EUR/MWh felett voltunk, ma már 40 EUR/MWh alatt vagyunk. Ha ez így van, akkor a magyar áramtőzsdén is olcsóbb lett a villany, és a kereskedőink egyre inkább igénybe veszik a nemzetközi kínálatot a magyar erőművektől való vásárlás helyett. A kereskedelem, a szabad piacok likviditása nő, és ez általános európai irányzatnak tekinthető mostanában.

A villamosenergia-igények pedig nemigen nőnek – hazánkban sem. De a bruttó villamosenergia-felhasználásunkban az importszáldó részaránya márciusban még csak 25% volt, áprilisban és májusban már 35-36%-ot ért el. A hazai erőműparkunk nettó átlagos villamos teljesítménye 2013 márciusában még 3400 MW közelében volt, az év májusában már 2700 MW alá került. Ez pedig havi átlagos terhelés; ennél a heti és a napi volt nagyobb és kisebb is. Miként terheljük tehát a több mint 9000 MW bruttó és mintegy 8500 MW nettó teljesítőképességű erőműparkunkat? A 2000 MW-os Paks és a 950 MW-os Mátra a kis növekményköltség miatt előnyös a kereskedőinknek, de mit szóljanak a földgáztüzelésűek, a legújabbak, az 55% hatásfokot elérők? Bizony ezek alig járnak, pedig a rugalmasságuk nagy előnyt jelentene.

Ma még van elég erőművünk, bár az idén már több mint 1000 MW-tal csökkenhet erőműparkunk teljesítőképessége, jövőre pedig még jobban. Leállnak a régi nagy gázerőműveink, és ki tudja mi lesz a gázmotoros erőműparkkal.

Ugyanakkor ma szinte senki sem mer itthon erőművet építeni 2020-ig. Addig tehát tovább nő az importszaldó aránya. Ennyire bízhatunk abban, hogy a térség erőművei továbbra is ellátnak minket olcsó árammal? Lehet, de azért gondoljunk arra, hogy gazdaságunk beindulhat. A bruttó évi csúcsterhelés az évtized végére elérheti a 7000 MW-ot. Nem az a gond tehát, hogy 2030-ig mi lesz itthon, hanem inkább az, hogy mennyire teszi biztonságossá villamosenergia-ellátásunkat a következő években a kereskedés – erőművek építése nélkül. Fel kellene hívni tehát az Erőmű-létesítési Cselekvési Terv készítőit arra, hogy dolgozzanak ki ösztönzést a magánbefektetésekre, ha az állam egyelőre nem akarna erőművekre költeni.

A hallgatóság számtalan kérdést tett fel az előadónak, melyre naprakész, szakszerű és pontos válaszokat kaptak, amit köszönettel fogadtak.

Az összejevetel végén bejelentésre került, hogy a nyári szünet után az első előadás szeptember 3-án 14 órakor lesz. A szakmai előadást dr. Petz Ernő egyetemi tanár tartja „Válaszút előtt az energetika” címmel.

Dr. Horn János

#### 40 éve adták át a visontai külfejtéses bánya és erőmű beruházását

Az OMBKE Mátraaljai Szervezet Lignit Baráti Körének szervezésében 2013. május 28-án Gyöngyösön, a Bányász Szakszervezet székházában dr. Szabó Imre ny. főmérnök tartott nosztalgias visszaemlékezést a 40 évvel ezelőtti eseményekről.

1973. május 25-én Visontán a „nagy ünnepségen” megjelent Kádár János, a Magyar Szocialista Munkáspárt elsőtitkára, dr. Székér Gyula nehézipari miniszter, a Központi Bizottság több tagja, Pavlov, a Szovjetunió, Günther Kohrtot, a Német Demokratikus Köztársaság nagykövete, Borisz Volinov úrhajós ezredes, a Bánya és Vasas Szakszervezet főtitkárai, Oláh György, a Heves megyei Pártbizottság elsőtitkára, több megyei és járási vezető, az Erőműberuházási Tervező, a Bányaberuházási Tervező intézeteinek igazgatói, a kivitelező vállalatok képviselői.

Az előadó röviden ismertette dr. Székér Gyula miniszter és Kádár János elsőtitkár beszédeinek rövid tartalmát. Elmondta, hogy 1969-ben a Gazdasági Bizottság döntött arról, hogy a 186 millió tonna külfejtéssel kitermelhető lignitre 800 MW teljesítményű erőművet kell építeni 12 milliárd Ft beruházási költséggel. A bánya éves termelése 7,4 millió tonna lignit legyen, és a Nógrádi Szénbányáktól vasúton 1 millió tonna barnaszén beszállítását biztosítani kell. Az erőmű 200 és 100 MW teljesítményű egységekből álljon, vagyis 2 db 100 MW-os és 3 db 200 MW-os teljesítményű egységekből, összesen 800 MW. Mind dr. Székér Gyula, mind Kádár János az ünnepségen megdicsérték a bánya és erőmű vezetőit, hogy a beruházást határidőre, a tervezett 12 milliárd Ft-ból megvalósították. A bánya és erőmű élettartamát 1969-ben 30 évre határozták meg, vagy 2000-ben gondolták a működtetés befejezését (szerencsére ma is működik a bánya és az erőmű).

Hangsúlyozták, hogy a szomszédos szocialista országokkal jó kapcsolat alakult ki, és az erőműben és bányában a kor legkorszerűbb technológiáját alkalmazták. A kiszolgáló létesítmények: az 1800 fős fürdő-öltöző, a 900 fős konyha-étterem, az irodaház, az úthálózat, a műhelyek, szerelőterek, a széntároló terek stb. hozzájárultak az olcsó villamosenergia-termeléshez. Az NDK-ból alkatrészenként behozott több ezer tonna marótárcsás és vedersoros kotrók üzembe állítása előtt a talajnyomást 1 kg/cm<sup>2</sup>-re kellett csökkenteni, hogy biztonságosan üzemeljenek a már összeszerelt gépek. 3-4 évvel a letaka-

rítás előtt a víztelenítést meg kellett kezdeni. 1962-1969 között vágatos víztelenítést alkalmaztak, ezt újabb, olcsóbb technológiák váltották fel, ejtő- és szűrőkutas eljárások. 22 m<sup>3</sup>/p a rétegekből kinyert vízmennyiség. 1971-ig 60 millió m<sup>3</sup> vizet emeltek ki a rétegekből, ami a Bene patakba folyt. 1970-ben épült meg a Halmajugra-Visonta-Detk közötti félregionális vízmű. Ezek vízigényét a bányából kinyert ivóvízmennyiségű bányavíz biztosította és biztosítja ma is, kibővítve a környékbeli térségekkel, és Gyöngyös vízellátásába is besegít.

A vendégek először az erőműben Kallós József igazgató kalauzolásával tettek látogatást, majd a külfejtéses bányát szemléltek meg dr. Halász Tibor igazgató kíséretében. Az üzemlátogatás után a megépült új étteremben ebéd volt és kötetlen beszélgetés a szűk meghívottak között.

Dr. Szabó Imre tájékoztatójában kitért arra, hogy milyen előzményei voltak ennek a beruházásnak, a minisztériumi vezetés az 1950-es évek közepétől foglalkozott azzal a gondolattal, hogy legyen-e Mátraalján külfejtéses bánya? 1957-től először Ecséden indult külfejtés 20 millió tonna megkutatott lignitvagyonra. A Szénbányászati Földkotró Vállalat, majd a Külszíni Szénbányászati Vállalat szorgalmazta és karolta fel a külfejtéses termelés bővítését! 1959-ben kezdett az ecsédi külfejtés termelni úgy, hogy a letakarítást a Külszíni Szénbányászati Vállalat végezte, míg a széntermelést a Mátravidéki Szénbányászati Tröszt.

1960-1961 évben már értékelhető volt, hogy a környékbeli mélyművelésű üzemek önköltsége 200-230 Ft/t volt, míg az ecsédi külfejtésben termelt lignit önköltsége 100-130 Ft/t. Ez meggyőzte a nehézipari minisztérium vezetőit is arról, hogy érdemes a Mátraalján külfejtéses bányákat üzemeltetni.

Szervezeti változásokat is hozott a minisztérium. 1963. július 1-jével összevonta a budapesti székhelyű Külszíni Szénbányászati Vállalatot a Petőfibányán székelő Mátravidéki Szénbányászati Trösztrel. Létrejött a Mátraaljai Szénbányák Petőfibánya székhellyel. Igazgatójának dr. Halász Tibor okl. mérnököt, a KÜSZÉV volt főmérnökét nevezték ki. 1969-ben a Mátraaljai Szénbányák központja Gyöngyösre költözött. Ezek a változások azt jelentették, hogy a Mátraalján a külfejtéses bányaművelés végérvényesen meghonosodott. Beindult a visontai térség kutatása, melynek eredménye az lett, hogy 186 millió tonna külfejtéssel kitermelhető lignitvagyon áll rendelkezésre, amire 1969-ben a Gazdasági Bizottság a beruházási programot jóváhagyta. Részletesen szólt az előadó a külfejtési gépek szereléséről, a helyszínen jelenlévő német szakemberek munkájáról, a szállító berendezésekről, a tárolóterekről, a rekultivációról stb. Az 1970-es években beindultak a bükkábrányi térségben is a lignittelepek kutatása, 1022 db fúrólukát mélyítették, a kiértékelés eredménye: 560 millió tonna külfejtéses művelésre alkalmas lignitvagyon van Bükkábrány térségében. 1975-ben a minisztertanács jóváhagyta a



Bükki Energetikai Kombinát beruházási programját, mely szerint Bükkábrányban 2000 MW teljesítményű erőművet kell létesíteni, és 20 Mt/év kapacitású külfejtést. Az erőmű beruházási költségét 40 milliárd Ft-ra, a bányáét 20 milliárd Ft-ra tervezték. Sajnos 1976-ban felfüggesztették a Bükki Energetikai Kombinát megvalósítását, helyette az „eocén” program kivitelezését indították el, azzal a céllal, hogy Bicskén 2000 MW-os erőművet építenek, a kazánok szénellátását a tatabányai, dorogi és oroszlányi szénbányák megnövelt termelésével látják el. A beruházás megvalósítása elkezdődött, de 1986 után abbahagyták a kivitelezést, és a Tatabánya környéki mélyműveléseket bezárták.

Le kell vonni az elmúlt évek tapasztalataiból, hogy ahol a politika beleavatkozott a műszakilag megalapozott tervek kivitelezésébe, a népgazdaság rosszul járt. Visontán a falu alatt lévő 25 millió tonna lignitet a beruházási program szerint ki akarták termelni úgy, hogy „Új Visontát” építünk 490 millió Ft-ért, ezt az akkori megyei politikai vezetők megakadályozták. Rossz döntés volt. A bükkábrányi bánya-erőmű beruházást nem valósították meg, helyette az „eocén programot” erőltették. Rossz döntés volt. Sajnos az ország több területén voltak hasonló politikai beavatkozások, amelyek az ország gazdaságának kárt okoztak!

A jó hangulatú visszaemlékezéshez hozzászóltak, illetve kérdéseket tettek fel: *Ökrös Mihály, Beke Imre, Hamza Jenő, Pribula Nándor, Huczka András, Bolla Dezső, Kévés József.*

*Hamza Jenő*

#### A Bányászati Szakosztály vezetőségi ülése

A Bányászati Szakosztály 2013. április 25-én, Budapesten, az OMBKE központban tartott vezetőségi ülést *Erős György* elnök vezetésével az előre meghirdetett napirendi pontoknak megfelelően.

Első napirendi pontként „A magyar bauxitbányászat közeleli története” címmel *Kovácsics Árpád*, a MAL vezérigazgató-helyettese tartott előadást, melynek aktualizálását az adta, hogy ez év tavaszán bezárt az utolsó mélyművelésű bauxitbánya Halimbán, és – leszámítva a kisebb volumenű külfejtéses bauxittermelést – az ásványi nyersanyag termelése jelentős mértékben visszaszorult, gyakorlatilag a teljes megszűnés irányába mutat. Előadása az elmúlt 20-25 év eseményeit elevenítette fel, amelyben vázolta a bauxitbányászat gazdasági, környezeti, társadalmi hatását, valamint azokat az okokat, amelyek a bánya bezárásához vezettek.

A 2-3. napirendi pontokban az elmúlt időszak egyesületi, a szakosztályt is érintő eseményeit, valamint a választmányi ülés eseményeit ismertette *Huszár László*, a szakosztály titkára.

- 2013. január 19-én az egyesület delegáltjait fogadta *Németh Lászlóné* miniszter asszony a szakmai múzeumok helyzete, problémái ügyében. A miniszter asszony kormány szintű döntést vár, vagyis érdemi segítséggel nem tudott szolgálni.
- Az egyesület kialakította és eljuttatta véleményét a kormány által kezdeményezett *Nyersanyag-hasznosítási cselekvési tervről*.
- 2013. február 16-án került megrendezésre az Öntészeti Szakosztály, valamint a Bányászati Szakosztály Borsodi Szervezete rendezésében a már hagyományos *Lillafüredi Bál*.
- 2013. március 15-én dr. *Tolnay Lajos*, valamint dr. *Gagyi Pálffy András* Kolozsváron tárgyalt az OMBKE és az EMT közötti együttműködés további formájáról.
- 2013. április 4-7-e között került megrendezésre Besztercén a *Bányászati és Földtani Konferencia*, amelyen az OMBKE részéről 92 fő vett részt.
- 2013. április 11-én, Várpalotán volt a hagyományos „Jó szerencsét!” konferencia, amelynek keretében *Holoda Attila* a

hazai bányászat előtt álló lehetőségekről és feladatokról tartott nagysikerű, őszinte hangvételű előadást.

- Az MTA Magyar Tudományos Művek Tára az egyesület kérelmére a Bányászati és Kohászati Lapokat „lektorált szaklapnak” minősítette.
- A MTESZ taggyűléseinek többsége – az OMBKE álláspontjával egyezően – nem fogadta el az új alapszabály-tervezetet, és úgy határozott, hogy kezdeményezi a MTESZ felszámolását.

Az elmúlt két választmányi ülés eseményei, határozatai az alábbiakban foglalhatók össze.

2013. március 26.

- Az OMBKE 2012. évi gazdálkodásáról szóló írásos jelentést dr. *Gagyi Pálffy András* foglalta össze, miszerint a 2012. évi célkitűzések megvalósultak, a bevételek, kiadások egyen-súlyban voltak. Az egyesület mérleg szerinti eredménye pozitív, 455 E Ft. A könyvvizsgáló és az Ellenőrző Bizottság a beszámolót elfogadásra javasolta, a választmány elfogadta.
- A választmány elfogadta a 2013. évi gazdálkodási tervet.
- A civil törvény és a KIM rendelet által kötelező jelleggel előírtakat az alapszabályon átvezetve kell a 103. küldöttgyűlés elé terjeszteni.

2013. április 19.

- A választmányi ülés a Miskolci Egyetemen volt, amelynek keretében *A két tradicionális kar oktatási feladatainak aktuális kérdései* címmel egy mini konferenciára is sor került, melyen tájékoztatást kaptunk az egyetem, illetve a kar vezetőitől, valamint helyzetértékelő előadásokat halhattunk ipari vezetőktől.
- A választmány elfogadta a közhasznúsági jelentést, az alapszabály módosítására való, közgyűlés elé történő előterjesztést, és a 103. Küldöttgyűlésen adandó kiegészítésekre tett javaslatot.
- A választmány jóváhagyta a 103. küldöttgyűlés napirendjére és tisztségviselőire előterjesztett javaslatot.

A 4. napirendben a kassai 15. *Európai Bányász-Kohász Találkozó előkészületeiről* dr. *Gagyi Pálffy András* adott tájékoztatást.

Az Egyebekben napirendi pont keretében a szakosztály titkára a tagdíjfizetés helyzetéről, a 103. küldöttgyűlés előkészületeiről, a helyi szervezetek, valamint a BKL 2012. évi tevékenységéről adott rövid tájékoztatást, összefoglalást. Kitért arra, hogy a helyi szervezetekben az elmúlt évben is aktív tevékenység folyt, a központi rendezvényeken történő részvétel felül közel 100 helyi rendezvényre, eseményre került sor. A BKL Bányászat 2012-ben alkalmanként átlag 1700 példányban, lapszámonként 66 oldal átlagterjedelemben jelent meg. A 6 lapszámban 37 cikk és 230 egyéb hír, könyvismertető, nekrológ volt olvasható.

*Az ülés emlékeztetője alapján*

PT

#### Előadások Tapolcán

A tapolcai helyi szervezet gazdag programot bonyolított az elmúlt félévében.

2012. december 10-én meglátogattuk a győri Audi gyárat és a Pannonhalmi apátságot. A két program jól kiegészítette egymást. Az új gyárban rácsodálkozhattunk a modern gyártási technológiára – és persze a gyártmányokra is! A nagy múltú apátságban pedig megcsodálhattuk a felújított templomot, és korokon átvéló, nagyhírű gimnáziumot és kollégiumot, és megismerhettük a felújított szőlészetet és borgazdaságot. A látogatást pedig borkóstoló koronázta meg.

2013. február 11-én *Kasó Attila* geológusmérnök, miniszterelnöki megbízott „Lesz-e a magyar bányászatnak reneszánsza?”



sza” címmel tartott nagy érdeklődéssel kísért előadást, melyben bemutatta a hazai ásványvagyon hasznosítása érdekében végzett reménykeltő vizsgálatokat.

Március 21-én „A magyar bauxitbányászat 1926-2013” szimpóziumon az előadók visszatekintettek az elmúlt 86 évre. A szimpóziumról külön számolunk be.

Április 8-án dr. Földessy János, a Miskolci Egyetem professzora „Kritikus fontosságú elemek karnyújtásnyira – ásványkincseink és másodlagos nyersanyagaink” c. előadásában a Bányamérnöki Karon megkezdett komplex kutatási munka céljait, lehetőségeit, első eredményeit mutatta be élvezetes stílusú előadásában. A munkákról a BKL Bányászatban is be fognak számolni.

Április 22-én Szilaj Rezső és Horváth Sándor tartottak sok képpel illusztrált beszámolót „A Tapolcai Pleocotus Barlangkutató Csoport legújabb országos jelentőségű eredményei Tapolcán és a Keszthelyi hegységben” címmel. Barlangi bűvárok közreműködésével felderítették a már eddig ismert három tapolcai nagy barlang (Tavas, Kórházi és Kincses) természetes kapcsolatát – a barlangrendszer így 10 km hosszú lett. A Keszthelyi hegységben pedig egy 200 méternél mélyebbre vezető barlangot tártak fel.

PT

### Erdész-bányász baráti találkozó

Az OMBKE Tatabányai Szervezetének kezdeményezésére baráti találkozóra került sor 2013. május 31-én az OMBKE Oroszlányi Szervezete és a Vértesi Erdészeti és Faipari Rt. munkatársai részvételével a Márkushegyi Bányáüzemben és az üzem Szabadidő Központjában.

A program délelőtt az erdész kollégák részére szervezett kiadós bányajárással kezdődött. Még soha nem jártak mélyművelésű bányában, ezért az átöltözés után a felolvasóban nagy izgalommal várták a leszállás pillanatát. Az oktatást és tájékoztatást Németh László tervezési és fejlesztési főmérnök tartotta. A bányában a kísérőkkel – a hosszú személyszállító szalagon való utazás után – megérkeztek a fő látnivaló helyszínére, a frontfejtésre. Bujkálva a biztosító berendezések között és belélegezve a bányalevegőt az erdészek elgondolkodhattak azon, mennyivel jobb a szabad ég alatt a fákat kerülgetni, de arra is gondolhattak mindenki, hogy a bányász és erdész munka lent és fent is kemény, embert formáló.

A kiszállás után az erdészek és kísérőik kissé fáradtan, de

sok élménnyel gazdagabban érkeztek a Szabadidő Központba, ahol találkozhattak a Tatabányáról busszal jöttekkel és a kiszáradt torkoknak is enyhülés jutott. A festői környezetben lévő központban a bográcsban fortogó vaddisznópörkölt, a külszínen illetve a pincében terített asztal látványa fogadta az érkezőket. Az akkorra már 74 bányász és 9 erdész főre duzadt társaság hangulatát kellő mértékben felfűtötte a belépő pálinka, ami jó hatással volt a hideg ellen is, mert sajnos akkortájt a hőmérséklet alig érte el a 15 °C-ot.

Miután mindenki elfoglalta a helyét az asztaloknál Bariczáné Szabó Szilvia, az Oroszlányi Helyi Szervezet titkára köszöntötte a megjelenteket, a társ szervezeteket, megdicsérette a szakácsot és segítőt, üdvözölte az OMBKE 103. Küldöttgyűlésén kitüntetetteket, majd átadta az erdész kollégáknak – az első bányajárás alkalmából járó – okleveleket. Ezt követően Vicsai János főmérnök, majd Bárony László, a Tatabányai Helyi Szervezet elnöke gratulált az oroszlányi és tatabányai kollégáknak a kapott kitüntetéshez, és egy-egy üveg pezsgővel kedveskedett a 80. születésnapját ünneplő Hídvégi Ferencnek és a 70. életévét betöltő Tompos Csabának. Külön kitért az erdészekről hallott azon hírről, hogy „az egyik vaddisznót baleset érte és alig tudott a bográcsig elvándorolni”, megköszönte az erdészeknek, valamint a szakácsnak és segítőknek a nem mindennapi „ellátmányt”. Encsi Csaba, a Vértesi Erdészeti és Faipari Rt. vezérigazgató-helyettese az erdészek nevében tolmácsolta köszönetüket a meghívásért. Köszöntötte az Oroszlányi és Tatabányai egyesületi tagokat és további sikereket kívánt nekik.

A köszöntések után megkezdődött a „földi javak” elfogyasztása. A vadpörkölt, a lágy kenyér a kiváló italok nagyon ízlett mindenkinek. A Rozmaringos Bányász Egylet helyszínén lévő tagjai elkezdtek a bányász és erdész nőkat énekelni, amelyhez csatlakozott a társaság nagy része. Mindenki elfeledte a hideget, az esőt; énekelt, beszélgetett, egymást átölelve táplálták a barátságot.

A találkozóval határozott célunk volt az erdészek és a két helyi szervezet közötti kapcsolat építése, még szorosabbra formálása. A jelenlévők hangulatából és a beszélgetésekből egyértelműen megállapítható volt, hogy ez sikerült és a program megteremtette a további együttműködés lehetőségét. A komoly munka közben időnként szükség van az egyesületek, szervezetek közötti barátságra és közös programokra. Mi oroszlányiak, tatabányaiak ezt mindenkinek melegen ajánljuk.

Zámbó Béla, Sóki Imre

### Robbantástechnika

2013. júniusban jelent meg a Magyar Robbantástechnikai Egyesület 33. sz. kiadványaként a *Robbantástechnika* c. könyv 91 oldalán. A kiadvány az alábbi alcímet viseli:

„– tapasztalatok, – ötletek, – javaslatok, – jó tanácsok egy 44 éve gyakorló robbantásvezetőtől”.

Aki nem más – nem is lehetne más –, mint dr. Bohus Géza kandidátus, egyetemi docens.

Már a könyv első oldala is a szerző emberi szerénységét bizonyítja, amikor a kedves megszólítás (Tisztelt Olvasó! Kedves Kollega!) után az alábbiakat írta: „Elnézést a bizalmas megszólításért, de gondolom, hogy ezt az anyagot csak ipari (polgári célú) robbantásban érdekeltek veszik kézbe és olvassák érdeklődéssel”.

A könyv 28 fejezetben, 61 fényképpel mutatja be azt a hatalmas szakmai munkát, amit a szerző eddig – és remélem még sokáig – végzett. A könyv számtalan tanácsot ad, nem csak a kimondottan robbantással foglalkozóknak –, de nekik különösen. Pl. konkrétan a robbantásokkal foglalkozó

fejezeteken túl ilyen címen: „Mire és hogyan vállalkozunk?”, „Felelősség”, „Szervezési feladatok”, „Kapcsolat a környezettel”, „Környezetvédelem”.

A könyv olvasmányos, én aki nem vagyok „robbantó” és most vettem kézhez a már 1977-ben dr. Bohus Géza által elindított „Robbantástechnika” című periodika első kötetét, addig nem is tudtam letenni, míg a végére nem értem, és örömmel olvastam a könyv utolsó négy sorát. Én is vallom és terjesztem: „Ma már gyakorlatilag nincs alapkutatás, alkalmazott is csak nagyon ritkán... Talán egyszer az utánunk következő nemzedékek tagjai is felfedezik az ez irányú kutatások értelmét és szépségét, különösen, ha újra felértékelődik a magyar bányászat.”

A könyv sajnos csak 200 példányban készült Miskolcon a Német Nyomdában, kereskedelmi forgalomba nem került. Talán csak a szerző rendelkezik pár példánnyal, de Ő tájékoztatást tud adni ([bohusgeza@gmail.com](mailto:bohusgeza@gmail.com)), hogy hol lehet legalább kölcsönkapni, pl. remélem, Miskolci Egyetem központi könyvtárában.

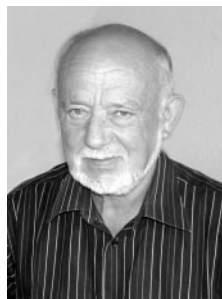
Dr. Horn János

## Köszöntjük Tagtársainkat születésnapjukon!

*Tompos Csaba* okl. bányagépeszmérnök május 1-jén töltötte be 70-ik életévét.  
*Ványó József* okl. gépészmérnök május 3-án töltötte be 85-ik életévét.  
*Katzler István* okl. bányamérnök május 4-én töltötte be 80-ik életévét.  
*Szajlai Béla* hegesztő május 4-én töltötte be 80-ik életévét.  
*Szakál Antal* okl. bányamérnök május 6-án töltötte be 75-ik életévét.  
*Szilványi Jenőné* okl. bányageológusmérnök május 12-én töltötte be 70-ik életévét.  
*Szigethy István* okl. gépészmérnök május 13-án töltötte be 75-ik életévét.  
*Martényi Árpád* okl. bányamérnök május 15-én töltötte be 70-ik életévét.  
*Dr. Kovács István* okl. olajmérnök május 17-én töltötte be 80-ik életévét.  
*Jáger József* okl. bányagépeszmérnök május 19-én töltötte be 70-ik életévét.  
*Klinger János* okl. bányamérnök május 21-én töltötte be 75-ik életévét.  
*Zsoldos Sándor* okl. bányamérnök május 21-én töltötte be 70-ik életévét.  
*Molnár István* üzemszervező üzemmérnök május 29-én töltötte be 75-ik életévét.  
*Papp Márton* okl. bányamérnök június 1-jén töltötte be 70-ik életévét.  
*Szűts Huba* okl. bányamérnök június 8-án töltötte be 70-ik életévét.  
*Dávid Dezső* okl. bányamérnök június 9-én töltötte be 85-ik életévét.  
*Forintos Péter* bányatechnikus, informatikus június 9-én töltötte be 70-ik életévét.  
*Reményi Viktor* okl. bányamérnök június 14-én töltötte be 85-ik életévét.  
*Krampé Géza* okl. bányagépeszmérnök június 19-én töltötte be 85-ik életévét.  
*Gordos István* villamosipari technikus június 24-én töltötte be 75-ik életévét.  
*Halmi Csaba* üzemmérnök június 25-én töltötte be 70-ik életévét.  
*Kovács László* okl. gépészmérnök, gazdasági mérnök június 26-án töltötte be 80-ik életévét.  
*Palotás Pál* bányagazdasági üzemmérnök július 3-án töltötte be 75-ik életévét.  
*Erdélyi Attila* okl. bányamérnök, okl. munkavédelmi szakmérnök július 6-án töltötte be 70-ik életévét.  
*Braun József* okl. épületgépész mérnök július 14-én töltötte be 75-ik életévét.  
*Dr. Bodonyi József* okl. bányamérnök július 16-án töltötte be 85-ik életévét.  
*Dr. Fodor Béla* okl. bányageológusmérnök július 16-án töltötte be 70-ik életévét.  
*Szalay-Berzeviczky Gábor* okl. bányamérnök július 17-én töltötte be 70-ik életévét.  
*Bőr Ferenc* okl. bányaművelő mérnök július 18-án töltötte be 70-ik életévét.  
*Zachár Gyula* földmérő mérnök július 24-én töltötte be 80-ik életévét.  
*Dr. Bohus Géza* okl. bányamérnök július 26-án töltötte be 70-ik életévét.  
*Cserhádi József* okl. bányamérnök július 27-én töltötte be 80-ik életévét.  
*Grusz János* bányavillamosság mérnök augusztus 1-jén tölti be 70-ik életévét.  
*Horváth József* okl. bányamérnök augusztus 11-én tölti be 80-ik életévét.  
*Oláh Tibor* okl. vegyészmérnök augusztus 16-án tölti be 70-ik életévét.  
*Szabó László* okl. bányagépeszmérnök augusztus 23-án tölti be 80-ik életévét.  
*Papp János* okl. bányamérnök augusztus 23-án tölti be 85-ik életévét.  
*Sipos Ervin* bányagazdasági üzemmérnök augusztus 24-én tölti be 80-ik életévét.  
*Szonntag József* okl. bányaművelő mérnök augusztus 28-án tölti be 80-ik életévét.  
*Bábics Gábor* tanár augusztus 30-án tölti be 75-ik életévét.  
*Kazár Attila* okl. olajmérnök augusztus 31-én tölti be 70-ik életévét.

*Ezúton gratulálunk tisztelt Tagtársainknak, kívánunk még sok boldog születésnapot, jó egészséget és*

*jó szerencsét!*



*Tompos Csaba*



*Ványó József*



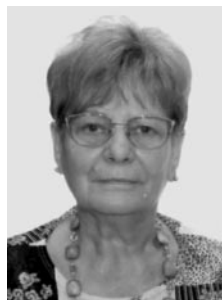
*Katzler István*



*Szajlai Béla*



*Szakál Antal*



*Szilványi Jenőné*



*Szigethy István*



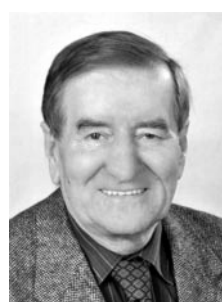
*Martényi Árpád*



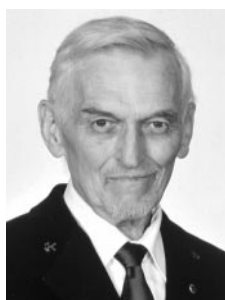
*Dr. Kovács István*



*Jáger József*



*Klinger János*



*Zsoldos Sándor*



*Molnár István*



*Papp Márton*



*Szüts Huba*



*Dávid Dezső*



*Forintos Péter*



*Reményi Viktor*



*Krampé Géza*



*Gordos István*



*Halmai Csaba*



*Kovács László*



*Palotás Pál*



*Erdélyi Attila*



*Braun József*



*Dr. Bodonyi József*



*Dr. Fodor Béla*



*Szalay Gábor*



*Bőr Ferenc*



*Zachár Gyula*



*Dr. Bohus Géza*





*Cserháti József*



*Grúsz János*



*Horváth József*



*Oláh Tibor*



*Szabó László*



*Papp János*



*Sipos Ervin*



*Szonntag József*



*Bábits Gábor*



*Kazár Attila*

## Hazai hírek

### 60 éve vette át dr. Gál István a tatabányai bányászat irányítását

1953. március 8-án kapott megbízást *Gál István* a Tatabányai Szénbányászati Tröszt irányítására. A tatabányai bányásztársadalom és a város méltó módon emlékezett meg a 60. évfordulóról. Március 8-án Ótelepen a város és a Gál István lakótelep koszorúját az 536/a épületen lévő domborműre *dr. Kancz Csaba* alpolgármester helyezte el (1. kép). Koszorúzott *Vészprémi István*, a Gál István nevét felvevő frontbrigád vezetője, az OMBKE tatabányai szervezete nevében *Bársony László* és *Csaszlava Jenő*, a megjelent lakótelepiek és bányászok. Jelen volt a család képviselőiben *Gál István fia* és egyik unokája. *Dr. Kancz Csaba* szerint fontos, hogy emlékezzünk azokra, akik részt vettek Tatabánya város építésében, azokra a bányászokra, akik a város gyarapodását elősegítették. *Gál István* munkásságának komoly szerepe volt a város mai arculatának kialakításában. *Bársony László* nyilatkozatában arról beszélt, hogy *Gál István* 60 évvel ezelőtti érkezése meghatározó volt a tatabányai szénbányászat és a város fejlődése szempontjából. Élete végéig Tatabányán maradt, munkássága meghatározó volt a hazai szénbányászatban. A város egészségügye, sport- és kulturális élete, a lakásépítés ma is emlékeztet rá. Nem véletlen, hogy egy jelentős városrész a nevét viseli.



A Vértanúk terén a Rozmaringos Bányász Egylet bányászdalait hallgatva (2. kép) gyülekeztek a koszorúzők. A „Tisztelet a bányász szaknak” dallamaira a tatabányai bányásztársadalom nevében *Szikrai Miklós* és *Vás László* helyezte el a hálás emlékezet koszorúját. A család nevében fia és egyik unokája koszorúzott. Elküldte őszinte tiszteletét kifejező koszorúját *dr. Kapolyi László*. Koszorúzott a Tatabányai Erőmű Kft., az ÉRT-ÉFSZ Kft., a Szabadtéri Bányászati Múzeum Alapítvány, az OMBKE tatabányai szervezete. A koszorúzás a Bányászhimnusz közös elneklésével zárult.



A koszorúzás után a tröszt klub étteremben, amely korábban a Tatabányai Szénbányák Klubja volt, a tatabányai bányászat jelentős személyiségei (3. kép) beszélgettek *Gál Istvánról* és koráról. *Novotny Ferencné*, Ilonka, aki 63 éve áll a tatabányai szénbányászat szolgálatában és több mint negyedszázadig volt *Gál István* titkárnője, számos történetet mesélt el, közte sok megmosolyogtatót, de szinte mindegyik arról szól, hogy főnöke mindenkit meghallgatott és segített. Beszélt a „K” telefonról és még számos más, ma már történelmi eseményről. *Forisek István* többek között arra emlékezett, *Gál István* soha nem a számonkérés vagy az elmarasztalás okán járt az üzemekben, hanem azt kereste, hogyan lehet javítani, és ehhez ötleteket, javaslatokat gyűjtött. Emlékezetes számára,



hogy az 1978-as XII/a aknai bányakatasztrófánál *Gál István* az első perctől kezdve bizalmáról biztosította, ez hatalmas erőt jelentett számára az élet- és vagyonmentésben, a termelés újraindításában. *Sólyom Ferenc*, aki a Központi Műhely Üzemben kezdett dolgozni, és most ugyanott, de már ASG Kft. színekben dolgozik, elmondta, hogy személyes kapcsolata kevés volt *Gál Istvánnal*, de pályakezdését és szakmai fejlődését meghatározó módon segítette, hiszen a központi műhely létrehozásával, majd tevékenységének a szénbányászat kiszolgálása mellett a piac felé irányításával megalapozta az ASG Kft. helytállását a mai piaczgazdasági feltételek között is. *Szabó György*, aki 511-szer játszott tétmeccset a Tatabányai Bányász labdarúgó csapatában, arról beszélt, rendszeresen találkozott a csapattal, és mindig azt kereste a játékosokkal közösen, hogy hogyan lehet előrelépni. De soha nem szólt bele a csapat összeállításába. *Gengeliczky László* fafaragó, versmondó, a Népház sok éven keresztül igazgatója arra emlékezett, hogy a Népház felújítása során figyelemmel kísérte a munkát és igen sok javaslatot felkarolt, ami akkor a Tatabánya kulturális életének központját jelentő intézmény minőségét volt hivatott javítani. *Szikrai Miklós*, aki hosszú üzemi szolgálat és központi irányításban megszerzett gyakorlat után került a vezérigazgatói székbe, amelyet *Gál István* szellemiségében próbált ellátni, emlékeztetett a tőle tanult elvekre: mindig előre kell nézni, és nem öncélúan, de a kor megkívánta változtatásokat végre kell hajtani.

Az emlékeket idéző beszélgetésbe a hallgatóság is bekapcsolódott, közülük *Gál András*, aki számunkra ismeretlen tényeket mondott el apja munkaszolgálatos koráról, a szovjet hadifogságban eltöltött éveiről és arról, hogy apja igazi tatabányaiává vált, nagyjából Tatabányán tartózkodott, de amikor otthon volt, gondolatai akkor is a „BÁNYÁBAN” jártak. *Gelei József* olimpiai bajnok, évtizeden keresztül a TBSC kapusa és *Máj Jánosné Forisek Erzsébet* magyar csúcstartó, válogatott atléta, a TBSC elnöke elmondta, hogy számukra az eredményes sportolás minden feltétele megvolt a TBSC-ben. *Tóth Mihály*, a VIDUS közlegyezetve arról beszélt, hogy a Tatabányán kifejlesztett környezetvédelmi ipar kijutott a világpiacra. A 86 éves *Szabó László* (1945-től dolgozott a tatabányai bányászatban), a központi műhely alapító tagja többször találkozott *Gál Istvánnal*, aki akkor rendszeresen járta a bányákat, a nagyobb üzemzavar-elhárításoknál mindig jelen volt. Az emberekkel igen közvetlen volt, egy-két szót munka közben is gyakorta váltottak. Sokukat nevükön szólította, ügyes-bajos dolgaikban mindig segítséget nyújtott. Szerette és tisztelte a bányászokat.

A több mint két órá, hamis nosztalgától mentes, őszinte beszélgetés hitelesen tükrözte *Gál István* emberi és szakmai értékeit: a tartalommal kitöltött szolidaritást, a minőségre való törekvést, a hosszú távú pozitív gondolkodást és cselekvést, ösztönzést. A vállalati élet szinte minden területét átfogó beszélgetők teljes egyetértésben voltak abban, hogy *Gál István* sokat járt az emberek között, ahol mindig arra keresett ötlete-

ket, javaslatokat, hogy az adott területen hogyan lehet jobb eredményeket elérni. A beszélgetés igazi emelkedett hangulatú megemlékezés volt, az arról készült videófelvételt a Városi Levéltárban szeretnénk elhelyezni.

*Dr. Csiszár István*

## Dr. Gál István

*Dr. Gál István* több mint negyedszázadon keresztül volt nemcsak a tatabányai szénbányászat, hanem Tatabánya város és a magyar gazdasági élet meghatározó személyisége. 1953. március 8-án vette át a Tatabányai Szénbányászati Tröszt vezetését, először megbízottként, majd december 14-én véglegesítették, akkor, amikor a szó szoros értelmében a szén volt az ipar kenyere, nem volt még érdemleges szénhidrogénforrás, és még messze volt az atomenergia.

*Gál István* 1917. április 24-én a Borsod-Abaúj-Zemplén megyei Szirmabesenyőn született, ahol édesapja, Gál Jenő kényszernyugdíjaztatásáig (1937-ig körjegyző volt) munkakörét közmegelegeléssel látta el. István fiát a miskolci Hunfalvy János Gimnáziumban taníttatta, ahol 1937-ben érettségizett. A korszak törvénykezése nem engedte meg továbbtanulását. A család 1938-ban Budapestre költözött. Gál István különböző munkakörökben dolgozott, először tisztviselő, majd kifutó és autószerelő tanonc volt.

*Gál István* megjárta a munkaszolgálatos lét és a szovjet hadifogság poklát, 1940. szeptember 16-án munkaszolgálatra hívták be, 1943-ban a Donnál esett szovjet fogságba. Túélte súlyos betegségét, a tifuszt. Ez az időszak komoly nyomot hagyott életében, a személyesen átél és megtapasztalt nyomorúságos emberi sorsok mélységes empátiát alakítottak ki benne az elesett emberek iránt, és ezzel magyarázható a későbbi tatabányai életében sokunk által megtapasztalt végtelen segítő-készsége.



Hazaérkezése után 1945 tavaszától különböző államigazgatási tisztségekben dolgozott, 1950-ben az akkor szervezett Bányá- és Energiaügyi Minisztériumba került, a Bányászati Főosztályra. Sokat járt a bányavállalatokhoz, így már akkor sok személyes kapcsolatot alakított ki, többek közt a későbbi tatabányai munkatársaival is. Meghatározó szerepe volt abban, hogy megkereste azokat a szakembereket, akik képesek voltak arra, hogy megoldják a hazai szénbányászat 30 millió tonna évi termelésre való felfuttatását. A tatabányai szénbányászat, *Gál István* vezetésével, ennek megvalósításában igen komoly termelési és programalkotói tevékenységet végzett. Munkássága ideje alatt Tatabányán 14 új széntermelő üzem kezdte meg működését, köztük a XV/c akna, amely akkor az ország egyik legkorszerűbb, magas termelékenységű bányája volt. *Gál István* kezdeményezte, amíg élt szervezte és irányította a tatabányai bányászok meghosszabbítását eredményező rekonstrukciók, majd az eocén programot. Előrelátását, a vállalat tevékenységének diverzifikálását, amelyet már az '50-es években megkezdett, a szénen kívüli tevékenység kifejlesztésének ésszerűségét ma már az idő is igazolta. Létrehozta a Központi Műhely Üzemet a széntermelés hatékony támogatására, majd fokozatosan az önálló külső munkák vállalására. 1961-ben kezdeményezésére megalapították a HALDEX Rt. lengyel-magyar vegyesvállalatot, amely akkor példátlan volt a KGST országokban. 1967-ben hozta létre a VIDUS, később



más neveken tevékenykedő, akkor szintén ritkaságnak számító környezetvédelmi vállalkozást. Nagy teret biztosított a kutatás-fejlesztésnek, a tatabányai bányászat ennek révén vált nemzetközileg igen széles körben ismertté, Lengyelországtól kezdve afrikai és közel-keleti országokon keresztül az Egyesült Államokig. Irányításával hajtotta végre a tatabányai bányászat rekonstrukciós programját, amely évtizedekkel hosszabbította meg a vállalat működését.

*Gál István* elkötelezett, embercentrikus vezetői tevékenységét mindannyian megtapasztaltuk, 26 éves igazgatósága során sokat tett a bányászok munka- és életkörülményeinek javításáért. Ezt szolgálta a város szociális, kulturális és sportéletének nagyvonalú támogatása is. Munkásságának nyoma a városban lépten-nyomon megtalálható, a lakótelepekben, az infrastruktúrában, az egészségügyi intézményekben, a sport- és kulturális létesítményekben. A város kultúrájának központja a bányász intézmények és művészeti együttesek voltak. A tatabányai sport kiemelkedő teljesítményei is a bányászportolókhoz kötődik. A bányászok kulturált pihenésére és munkaköri ártalmaik gyógyítására szolgáltak a bányászfürdők a Balaton mentén, az abban a korban igen magas színvonalat képviselő vállalati (és gyógy) üdülők.

Mindenkor alkalmazkodott a kor követelményeihez. Amikor az '50-es években szinte teljesíthetetlen feladatokat rótt a politika a bányászatra, úgy védte a bányászokat és a műszaki értelmiséget, hogy elérte a teljesíthető tervek, követelmények előírását a tatabányai bányászat számára. Országosan kiterjedt kapcsolatrendszerét teljes egészében az itt élő bányászok, a város és a vállalat érdekében eredményesen használta ki. Elévülhetetlen érdeme, hogy abban a korban, amikor munkás életét élte, szinte példátlanul szabad, alkotó légkört teremtett a tatabányai bányász értelmiség számára. Igazi humanista volt, munkatársai mellett mindig és minden körülmények között kiállt. Számos, akkor politikai okok miatt meghurcolt kapott menedéket a vállalat falai között. Egyik munkatársunk írta: „Mert velem itt a vállalatnál nem az történt csupán, hogy munkát, kenyeret kaptam, hanem ennél mérhetetlenül több: vállalták sorsomat!” Majd „Nem egy embert ismerek, aki itt kapta vissza megcsúfolt szociális hitét! És sokan vagyunk, akik itt – nem mindennapi – leckét kaptunk az önzetlenség kultúrájából.” Lehetővé tette, hogy az akkor hivatalosan elítélt, mellőzött tudományos eredményeket, szakmai ismereteket, köztük a szociális piacgazdaság működését az érdeklődő vállalati szakemberek megismerjék. Nagy tekintélyű bányászvezető volt, szavainak súlya volt, munkássága az egész magyar szénbányászatra és gazdasági életre kihatott. Tanácsaival, gyakorlati gazdasági ismereteivel a háttérben részese volt az 1968-as gazdasági mechanizmusnak, annak bevezetésének. Az már természetes, hogy az ebből származó lehetőségeket kihasználta a tatabányai bányászat, az itt dolgozók érdekében. Fellépése és kezdeményezése meghatározó volt a magyar szénbányászat 1970-es években történő, az eocén programmal fémjelzett, sajnos csak átmeneti fejlesztése érdekében. Napjaink hazai energiaellátási feszültségei, a hazai erőforrásokra való támaszkodás szükségességének előrelátó felismerését és szorgalmazását ma már történelmi mércével is alátámaszthatjuk. Ezért is igaz, hogy a programban részt vevő tatabányai bányászoknak nincs szégyenkezni való oka. Ma, amikor Magyarország a piacgazdaság részévé vált, sok olyan széles látókörű, a nemzetközi viszonyokban eligazodni képes szakemberre lenne szükség, mint amilyen *dr. Gál István* volt. Tevékenysége és vezetői szemléletének kisugárzása utódaira azt eredményezte, hogy a tatabányai bányászat túlélte az ezredfordulót.

Munkásságát méltóképpen ismerték el, melyek közül a legjelentősebbek: 1961-ben Kossuth díj, 1977-ben Tatabánya Díszpolgára.

Nevét Tatabányán lakótelep viseli, ahol az 536/a épületen dombormű (*Varga Imre* alkotása) örökíti meg arcvonásait. 2006-ban képviselői kezdeményezésre, a város támogatásával állítottuk fel mellszobrát (*Péterffy László* alkotása). Szakmai életét a bányásztársadalom *Gál István 1917-1979, Egy bányagazgató portréja* könyvben (*Ravasz Éva* munkája) írta meg, az utolsó tatabányai akna bezárásának évében, 2004-ben. Több mint három évtizeddel halála után, a ma már csak pislákoló bányászati tevékenység mellett, a város még emlékezik *Gál Istvánra*. A városban évente rendeznek az általános iskolai tanulóknak bányászvetélkedőt. Ebben az évben a vetélkedő témája *Gál István* lesz.

*Dr. Csiszár István*

### Új dékán a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Karán

A Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar Kari Tanácsa (továbbiakban: Tanács) 2013. április 23-i ülésén személyi ügyeket is tárgyalta.

*Prof. dr. Tihanyi László* egyetemi tanár, az MTA doktora dékáni megbízatása 2013. június 30-ával lejárt, és miután már dékáni megválasztásakor is közölte, hogy egy ciklusra vállalja a dékáni feladatokat, már csak életkora miatt is, ezért a Nemzeti Közigazgatási Intézet honlapján került meghirdetésre 2013. február 22-én a dékáni pályázat.

*Prof. dr. Szűcs Péter* dékánhelyettes, egyetemi tanár, az MTA doktora adott be pályázatot, amelyet a Tanács titkos szavazással egyhangúlag (nem és tartózkodás nélkül) fogadott el azzal, hogy a kar dékánja 2013. július 1-jei hatállyal *dr. Szűcs Péter*.

*Dr. Horn János*

*Dr. Tihanyi Lászlónak* köszönjük munkáját, egyesületünkkel való együttműködését és *dr. Szűcs Péternek* gratulálunk a kinevezéséhez! Mindkettőjüknek jó egészséget, további sikereket kívánunk!

*Szerkesztőség*

### XXIII. „Selmeci Diáknapiak” Sopron

Ebben az évben elsősorban a soproniaknak és a Selmeci Társaságnak köszönhetjük, hogy a XXIII. Selmeci Diáknapiakat megrendezték. Sopronban április 4-én, csütörtökön délután kezdődtek a programok, és a könnyes búcsúra 7-én került sor. Az időjárás csupán részben volt kegyes a résztvevőkhöz, de a hangulat és a programok bőven megtartottak érdekeségeket, szórakozást és természetesen vidámságot.

Amikor megérkeztünk a Hűség Városába, a házigazdák már tárt karokkal fogadtak bennünket, és gondoskodtak a megfelelő utaztatásról a szállásunkig, a Soproni Gyermek és Ifjúsági Táborba. Éppen a miskolci delegáció előtt érkeztünk, a regisztrációval, a szállás elfoglalásával nem volt különösebb probléma. Csontig hatoló hideg volt, annak ellenére, hogy hét ágra sütött a nap, viszont néhány pohár forralt bor és szívmelegítő nóta után a zord körülmények már mit sem számítottak. A régi-új ismerősök társaságában gyülekeztünk, mert este hat órára jelenésünk volt a Gyermek és Ifjúsági Központ kapujánál, ahol rengeteg bursch várta a kapunyitást. Ha már itt jártunk, akkor az utca túloldalán lévő továbbképző intézetbe mindenféleképpen be kellett tekinteni. Nem lőtünk bakot, mivel Czupy bácsinál már több tucat egyenruhás





fiatal szürcsölgette jóízűen fröccsét, vagy harapta a májas szendvicset. Szépen, fokozatosan azért mindenki átszivárgott a bál helyszínére. Itt már javában ropták a táncot a nagyteremben lévők, a folyosón álldogálók pedig jóízűen beszélgettek vagy nótáztak. Hamarosan korhelyleves, majd pedig tombolahúzás következett. A kapuzárásra pedig ki tudja mikor került sor...

Túl sok idő nem jutott a lazálásra, mivel reggel a városi program következett, három turnusban. Az Alma Mater botanikus kertjében csodás zöld környezetben és medvehagyma-illatban sétálhattunk és csodálkozhattunk rá egy-egy professzor mellszobrára, vagy az olykor dzsungelt idéző környezetre. Ezenkívül a nem olyan régi építésű múzeumba is bepillantást nyerhettünk, és sok diáksínyről is információt kaptunk. Az uzsonnát követően kis csapatunk a városba indult, ahol a „közgazdász épületet” és a nem olyan rég megszüpült Tűztornyot is végigjárhattuk. Az óváros csodás épületei, girbe-gurba utcái és a hozzájuk kapcsolódó történetek mind jobban ámulatba ejtették a messziről jött diákokat, és bátran mondhatom, hogy mély nyomot hagytak szívükben.

Késő délután érkezünk vissza a szállásra, ahol a Cantus verseny előkészületei folytak. Egyedülálló volt több tekintetben is az esti megmérettetés, ugyanis soha nem volt még ennyi induló (44!) a Cantus versenyen. Az sem fordult még elő, hogy hét firma lett volna jelen, akik az elmúlt években első helyezést értek el – így ők vezették le a késő éjszakába nyúló párviadalt. Ennek győztese idén *Krajczár Martin* alias Szikra lett, aki Dunajváros hírnevét öregbítette ezzel a tétével.

Az új átdolgozása után korán hajnalodott, és reggeli előtt nótaszóval ébresztettek minket drága firmáink. A napközbeni programok közül a brennbergi túra volt az egyik legimpozánsabb, ahol róttuk a kilométereket – főleg hóban –, és sokféle megfordultunk, többek között Új-Hermes régi aknájánál, illetve a görbehalmi Bányász-múzeumban.

A délután a szakestélyre való készülődéssel telt el, majd felcsejtel a ismert dallam „Nincs még nekünk elnökünk”. A helyszín félig nyitott volt, de az elmúlt néhány éjszakán kelően megedződtek a résztvevők, s forralt bor – mint szent ital – segítette a megfelelő hangulat elérését. A sok vidám nóta, egy walden örökítés (a bányász egyenruhát 1951-ben betiltották, de 1971-ben az erdészek a waldent szavazták meg hivatalos viseletnek), több humoros felszólalás, illetve a kontrapunktok sziporkázó „műsora” színesítette a szakestélyt.

A hosszú soproni hétvége utolsó mozzanata a pakolás és a könnyes búcsú volt, melyet csoportkép előzött meg (a teljeség igénye nélkül), így adva tudtára az utóknak, hogy ismét egy színvonalas, változatos és izgalmas diáknapot tudhatunk a hátunk mögött. Az 1991 óta folyó rendezvények sorában minden ötödik diáknapot Selmezbányán tartják. Ezúton is köszönjük a szervezőknek, és jövőre találkozunk Miskolcon.

Nagy Péter a. Szabadúszó Lélekbúvár

## Egy tragédia emlékére

1983. június vége felé épp ilyen meleg, „fullasztó” nyár kezdődött. A levegő szinte naponta tele volt villamos töltéssel, mintha minden pillanatban „leszakadhatott” volna az ég. Aztán 21-én az éjfél utáni órákban le is szakadt! Óriási vihar dült Oroszlány, Tatabánya, Mór, Bokod, Pusztavám területén és a környéken.

Az Oroszlányi Szénbányák Márkushegyi Bányáüzem É-i bányamezejében az éjszakai műszakban folyt a termelés. A szélvihar, a hatalmas villámlások áramellátási problémát, sőt áramkimaradást okoztak. Sajnos a bánya létfontosságú főszellőztető gépe is megállt. Az ország legnagyobb, alig pár éve termelő mélyművelésű bányájában a szellőztetés leállása miatt felszaporodott metán berobbant, és a bánya gyakorlatilag „elszállt”.

Mintegy 400 m mélyben iszonyatos erejű sújtólégrobbanás rázott meg valamennyi vágatot, fejtést. Végigsöpört mindennütt, nem kímélt légajtókat, gépeket, villamos berendezéseket – és embereket! **BÁNYÁSZOKAT.** ...aztán, szinte azonnal iszonyú munka indult a kollegák, a munkatársak mentésére.

A mentés szinte azonnal megindult, a riasztott tatabányai és oroszlányi bányamentők a bányamentő autóból egyenesen rohantak a függőleges aknához, hogy leszálljanak a bajbajutottakhoz. Emberfeletti munkát végeztek.

A tatabányai és a móri kórházból szinte azonnal ott voltak orvosok, ápolók – a felolvasó terem, mint egy kórház, megtelt sebesültekkel. És lassan szembe kellett nézni a ténnyel – mert a bányamentők sorba hozták az égési és mechanikai sérülésekben s szénmonoxid-mérgezésben elhunyt munkatársaink, barátaink holttesteit. Lakatosok, vágárok, aknászok, villanyszerelők, szállítók, gépkezelők .... *33 magyar és 4 lengyel munkatársunk* maradt alul az elemekkel vívott küzdelemben, és nem is tudni mennyi sérült ... aztán vége ... csak a nagy csend vett körül bennünket.

Ennek a szomorú eseménynek ma van a 30. évfordulója.

A Márkushegyi Bányáüzemben e szomorú esemény kapcsán a *Nagy Benedek* készítette emlékműnél minden évben ilyenkor koszorúzunk és elénekéljük gyönyörű Himnuszunkat „Szerencse fel, szerencse le....”, mert emlékezni kell, hogy mennyire esendő az ember és az élet milyen törekeny, és emlékezni kell azokra, akik az égi szénmezők között már megtalálták végső nyughelyüket, és emlékezni kell erre az ősi munkakultúrára is, amely nagy részt vállalt az emberi civilizáció rögzítésében.

Ma a Márkushegyi Bányáüzem mintegy 600 fővel néz szembe a gazdasági kihívásokkal. A magyar energiastruktúrába jelenleg nem fér bele a fosszilis energiahordozók felhasználása, s az utolsó magyar mélyművelésű szénbánya is felszámolás előtt áll.

Hozzasson az élet bármit, mi bányászok csökönyösen hirdetjük: „...bányászodni kell.” Jó szerencsét!

2013. június 21.

Kádas Miklós

### Az 1958-ban végzettek találkozója

2013. május 29-30-án 55 éves találkozót tartottak Sopronban, a Lövér Szállóban az 1958-ban végzett bányaművelő-, geológus-, olaj- és bányagépszépmérnökök. Rangos védnökökkel megrendezett Valétabálunk 1957. november 9-én volt a soproni Liszt Ferenc Kultúrházban.

A 113 végzetből sajnos 50-en már nem élnek, köztük 12-en az 1957-ben, a forradalom után külföldre távozott 32 főből.

Minden ötödik évben megtartottuk a találkozót többkevesebb résztvevővel. Az első három találkozót *Tóth Tibor* szervezte, a további hetet *dr. Szabó Imre* és *Csizmadia Lajos*, a 45 és 50 éves találkozó szervezésében anyagilag is sokat segített *Bérczes Zsolt* kollégánk. A mostani találkozót *Nagy István*, *Vass István* és *Kovács János* szervezte – köszönet nekik!

Május 29-én délután a szálló különterében 33-an gyűltünk össze, ahol *Vass István* valétaelnök köszöntötte a résztvevőket, majd *Kovács János* az eddigi 10 találkozóról készült videófelvételeket mutatott be. A „moziban” felelevenítette az érdekesebb eseményeket. A korábbi találkozóinkon még a külföldiek is 15-20-an voltak, most 4-en képviseltették magukat.



Este a hagyományos szakestélyt rendeztük meg, *Vass István* elnök vezényletével. Segítőtársai voltak: *Nagy István*, *Forisek István*, *Makrai László*, *Kovács János*. Megjelent a szakestélyen *prof. Jánoska Ferenc*, az Erdőmérnöki Kar dékánhelyettese, aki meleg szavakkal üdvözölt bennünket. A szakestélyen a múltból érdekes eseményeket idézett fel *dr. Szepesi József*, *Kovács János*, *dr. Kovács Endre*, *dr. Kránicz Zoltán*, *Makrai László*, *Nagy István*, *dr. Szabó Imre*, *Forisek István*. A külföldiek nevében *Zoltán István* emlékezett az elmúlt évek találkozóira, ahol még nagy számban jelentek meg Kanadából, Amerikából és több európai országból kollégák. Megköszönte a szervezőknek, hogy rájuk is gondoltak. A jó hangulatú szakestélyen elénekeltük a hagyományos bányászdalokat és az Erdész-, a Kohász- és a Bányászhimnuszok eléneklésével fejeződött be a szakestély.

Másnap 10 órakor találkoztunk az Erdészeti Egyetemen, ahol a Bányász Kar emlékkövénél koszorút helyeztünk el.

Ezzel véget ért az 55 éves találkozó. Bízunk abban, hogy még 5 év múlva is láthatjuk egymást.

*Dr. Szabó Imre*

### Találkozó a valétálás 58. évfordulója alkalmával

A Bányamérnöki Karon Sopronban 1955-ben valétáló és 1956 áprilisában végzett évfolyam tagjai akkor úgy döntöttek, hogy az öt éves találkozót Sopron, Miskolc, Pécs helyszíneken tartjuk. Már az első miskolci találkozó módosítottunk: a továbbiakban csak Sopron lesz a helyszín. Így is volt 2010-ig, amikor is a helyi évfolyamtársak (*Sallai Árpád* vezeté-

sével) a „Kulturális Főváros” programjához kapcsolva Pécsre szervezték a találkozót, kibővítve a Földmérőmérnöki Kar tagjaival. Így először voltunk együtt bányaművelő, geológus, olajos, földmérő és geofizikus szakok mérnökei. A kiválóan szervezett estén rájöttünk, hogy az évfolyam korátalaga megközelíti a 80 évet. Ez többek gondolatait is arra terelte, hogy az öt év túl van a látókörön, és át kell térni az éves együttlétre, így az ötletgazda *Karabélyosné Gesztelyi Éva* vállalta a szervezést Budapestre.

2013. június 1-jére – a valétálás 58. évfordulójára – már a harmadik találkozót szervezte kollégánknak egy budai kisvendéglőbe. A mintaszerű szervezés ismét bizonyította a bányamérnökök sokoldalúságát, mely tulajdonság az ún. ortodox világban nem megvetendő. A meghívás ezúttal is mind az öt szak tagjaira vonatkozott. Külföldről ezúttal nem jött el senki – úgy tűnik, hogy ők is öregednek. Az összlétszám 34 fő volt családtagokkal együtt, ebből bányász 20 fő. A résztvevők Egerből, Komlórról, Pécsről, Pilismarótról, Tatabányáról, Budapestről és Tapolcáról érkeztek. A környezet kellemes volt, megadta az alaphangot az együttlétre. Az időjárás júniusi koratavasz állapota miatt terembe kényszerültünk, mely nem jelentett gondot sem nekünk, sem a fogadóhelynek. A választható menüt már jó előre rögzítettük, így üresjárat nélkül indulhatott a nap. Átmeneti gondot az okozott, hogy néhányan csak arra emlékeztek, hogy rendelték, és azt Évának kellett tartalommal megtölteni. A konyha is kedvünkre való volt.

A társalgás ott folytatódott, ahol több évvel ezt megelőzően abbamaradt. Gondosan kerültük az orvosi témákat, mindenki kirobbanó egészséget mutatott. Megvitattuk a családi gyarapodást, az unokák érvényesülését, és hogy ki merre telepedett le. Természetesen dolgoztunk is, rögzítettük a jelen helyzetet. Nem nyitottunk és nem zártunk be bányákat (az utóbbira sok lehetőségünk sem lett volna működő bánya hiányában). Alapjában véve örültünk, hogy nem vagyunk aktívak.

Az idő repült, és azt vettük észre, hogy a hazaszállító MÁV menetrend beszorította a déli együttlétet. Bízunk abban, hogy a gyémántdiplomát is hasonló vagy nagyobb létszámban ünnepelhetjük Miskolcon.

*Gádori Vilmos*

### Pécsi szeniorok látogatása a Szentágotthai Kutató Központban

2013. május 2-án a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége, ill. *Mendly Lajos* Sopronban diplomázott aranyokleveles földmérő mérnök kollégánk szervezésében a szeniorok megtekinthették Pécs egyik újabb büszkeségét, a négyszáz ágyas klinika melletti üres telken épült Szentágotthai Kutató Központot. A résztvevők többsége bányászati szak-



*A 300 fős előadóterem, a „kavics” egy részlete a látogatókkal*



emberekből és a velük kapcsolatban álló pécsi érdeklődő nyugdíjasokból verbuválódott.

A három tömbből álló épületegyüttes, amelyet 2012. június 27-én vettek használatba a kutatók, belülről is lenyűgöző felszereltségű, mind a megjelenést, mind pedig a technikai ellátottságot illetően. A tervezők minden tekintetben az épületek gazdaságos és környezetbarát energiaellátására törekedtek. Az első két épületet száz méter mélységbe lefűrt fűrólyukakban áramló folyadékos hőszivattyús rendszer fűti. A harmadik épületet – tekintettel az itt folyó érzékeny mikrobiológiai kutatásokra – a távhőellátó rendszerbe kötötték be.

A létesítményt üzemeltető Pécsi Tudományegyetem szakembere kalauzolta végig a seniorok érdeklődő csoportját. Ismereteket hallgathattak a teljes gépészeti infrastruktúráról, annak modern irányítási és felügyeleti rendszeréről. Megtekinthették a nagyszerű, 300 férőhelyes nagy előadótermet, a „kavicsot”, érzékelhették akusztikai és szellőztetési rendszerét.

A látogatás a második épület tetején elhelyezett gépészeti berendezések helyszíni ismertetése után ért véget. E helyen mondott a csoport köszönetet *Mendly Lajosnak* a több évtizedes önkéntes, önfeláldozó szervező munkáért, amelyet a senior csoport tájékoztatása érdekében kifejtett.

*Dr. Biró József*

#### Kuratóriumi ülés

A Bányagépészet a Műszaki Fejlődésért Alapítvány kuratóriuma 2013. április 11-12-én Hajdúszoboszlón járt. Mint tavasszal általában, idén is egy szakmai ismeretbővítő látogatással ünnepeltük a hóolvadást, és kuratóriumi ülésen terveztük a jövőt.

Elfogadtuk a 2012. évi közhasznúsági jelentést, ezzel mintegy lezárva az elmúlt évet. Megvizsgáltuk az alapítvány pénzügyi helyzetét, majd összeállítottuk a 2013. évi munkatervet.

Végül részletesen foglalkoztunk a 46. Bányagépészeti és Bányavillamossági Konferencia megszervezésével. Alapítványunk idén tölti be 20. évét. Eldöntöttük, hogy ennek az örömdetes ténynek fogjuk szentelni a rendezvényt, megünnepeelve az alapítóink és az 1993 óta csatlakozott cégek, természetes személyek közös elhatározását, elért eredményeinket. Természetesen ápolva és folytatva hagyományainkat, a bányászat és az energetika aktualitásait helyezzük a fókuszba Balatongyörökre idén szeptemberben is.

A kuratóriumi ülést abban a reményben zártuk, hogy a számba vett előadók és előadások a meghívott alapítóknak, alapítványi tagoknak és az érdeklődőknek – mint azt hosszú évek során folyamatosan tapasztaltuk – most is megnyeri tetszését.

Másnap reggel kicsit csepergett az eső, de ez nem tudott eltántorítani bennünket Hajdúszoboszló vezető ipari létesítményeinek, az FGSZ Földgázszállító Zrt. és az (akkor még) E.ON Földgázátvitel Zrt. üzemének megtekintésétől.

A látogatás során először képet kaptunk *Kovács Csaba* műszaki felügyelet irányító mérnöktől az FGSZ működéséről, a földgázszállítás országos hálózatáról. A szállítási feladatok technikai hátterét egy közeli átdó állomáson tekintettük meg a gyakorlatban. Itt *Sztilkócs Róbert* kompresszorállomás-irányító mérnök mutatta be a gondjaira bízott gigantikus méretű turbó kompresszorokat.

Az E.ON-hoz érve *Pósa Zoltán* üzemvezető rövid bevezető előadásban ismertette a tároló működését, a megvalósítandó műszaki feladatot. Érdekes, hogy pont olyan időszakban voltunk, mikor az országos igény hazánk legnagyobb gázátvitelében már lehetővé tette a betárolást, miközben a többi tároló még földgázzal látta el a fogyasztói hálózat-



*A kuratórium tagjai a Földgázátvitel Zrt. mellett*

tot. A telepen rövid sétát téve megcsodáltuk a méretes besajtoló kompresszorokat és a diszpécser központot.

A látogatások annyira érdekesek és tartalmasak voltak, hogy csupán délután 4 óra tájban vettük az irányt, ki-kaj útján, hazafelé. Köszönet szakmai vendéglátóinknak és a látogatás szervezőjének!

*Livo László*

#### EU Mineral's Day – Bányászati Nyílt Napok

Magyarország néhány bányavállalata már korábban is rendezett ún. „Nyílt Napokat”, melyeket az unióban is azért hoztak létre, hogy a nagyközönség is személyes tapasztalatokat szerezhesen, és így megismerve a bányászatot és annak szükségességét a társadalom számára, javulhasson a bányászat elfogadottsága, a bemutatott fejlett technikák, technológiák, környezetvédelmi intézkedések megismertetése révén pedig az általános „imidzse” is.

2013-ban Magyarországon a „Mineral's Day” (Ásványok napja) a Magyar Bányászati Szövetség (MBSZ) által kezdeményezett nagyszabású szakmai konferenciával kezdődött május 23-án. A konferencia helyszíne Budapesten a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet Díszterme volt, témája a bányászat helyzete, jövője, a nemzetgazdasági, környezetvédelmi aspektusból. A rendezvénysorozat fővédnöke *Németh Lászlóné* nemzeti fejlesztési miniszter, védnökei *Kovács Pál* klíma- és energiaügyi államtitkár; *Horváth Péter* elnök (Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal) és *Jászai Sándor* elnök (Magyar Bányászati és Földtani Hivatal) voltak.

#### *A konferenciáról*

*Palásthy György*, az MBSZ elnöke elmondta, hogy a Szövetség kezdeményezésével párbeszéd kezdődött a döntéshozókkal a bányászatra vonatkozó terhek mérséklésére, illetve a környezetvédelmi elfogadtatása terén is. A rendezvényen felszólaló bányászati iparági szereplők egyöntetű véleménye szerint azonban számos tényező okoz nehézséget az ágazatnak, amely még a statisztikákban is alulsúlyozott; a KSH „megalázóan torz képet fest a bányászatról” – fogalmazott *Palásthy*. A magyarországi külfejtés bányászatban visszavetette a fejlesztéseket a válság, amiből kiutat a vasúti és sztrádaépítés kormányzati céljainak elérése jelenthetne.

*Emyey Ibolya*, az MBSZ alelnöke, a Magyar Horizont Energia Kft. társtulajdonosa és igazgatója a szénhidrogénbányászat magyar gazdaságban betöltött szerepéről beszélt. Elmondta, hogy az ágazat hazai és külföldi résztvevői a kockázatok és a hosszú megtérülési idő ellenére jelentős befektetése-



seket eszközöltek és jelentős adókat fizettek be, köztük a régióban a legmagasabb bányajáradékot.

Cseh Zoltán, az MBSZ alelnöke, a COLAS-Északkő Kft. igazgatója szerint a központi elvonásokon túl pl. az önkormányzatok saját hatáskörben akár 319 forintos négyzetméterenkénti telekadót is kivethetnek a bányatelkekre. Majd – más előadókhoz hasonlóan – kitért a környezetvédelmi szabályozás és a Natura 2000 hálózat okozta alapvető problémákra. (A kijelölt terület nagysága az ország területének 21 százaléka, ami jóval magasabb az európai átlagnál.) A jogszabályok tartalma és értelmezése jelentős problémákat okoz, gyakorlatilag teljes tiltás vonatkozik az érintett területekre – akkor is, ha a hatások csekélyek. Jellemző ellentmondás, hogy míg a kisajátításról szóló törvény közérdeknek deklarálja a bányászatot, addig a Natura 2000 rendelet szerint nem az.

A tiltások súlyos negatív nemzetgazdasági hatásokkal járnak: egyebek mellett a beruházások elmaradásával, a szénhidrogén-termelés, a társasági adó és a bányajáradék jó részének kiesésével. Ellátási, logisztikai problémákat is okozhat a szilárd ásványianyag-termelés tömeges leállása, amely pár év alatt alapanyaghiánnyá súlyosbodhat.

Az építőipar alapanyag-ellátásának állami stratégiai felügyelete 1989-ben megszűnt, és bár az 1993-as bányászati törvény (Bt.) lefekteti a bányászati tevékenység végzésének szabályait, de a hazai ásványvagyonnak nem biztosít jogszabályi védelmet. Az ágazathoz értő szakemberek kikerültek az államigazgatásból; a természetvédelem, örökségvédelem és a változó adószabályok pedig ellehetetlenítik a területet. Az egyes, ellenérdekeltektől szaktárcák kitermelték saját jogszabályait, amelyek között nincs összhang. Stratégia hiányában a kimutatott ásványvagyon hozzáférhetősége csökken, így az össztársadalmi érdek is sérül. Jó példa lehetne e téren is Németország, ahol a gazdasági és technológiai minisztériumban külön osztály foglalkozik az ásványvagyonnal való stratégiai tervezéssel.

A Natura 2000 területek Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségek általi sajátosan szigorú hazai értelmezése viszonylag új fejlemény, amely a konferencián elhangzottak szerint az Audi-gyár 2012-es bővítése után lett érzékelhető. Ekkortól a Natura 2000 területeken gyakorlattá vált a tervezett tevékenységek teljes tiltása – ami messze nem egyezik meg az Európai Unióban megszokottakkal. A tokaji régiót követően a Duna mentén és a Dunántúlon található római kori határfal és egyéb emlékek (limes) is föl vannak terjesztve világörökségi jelölésre, várható, hogy például a fővárosi agglomeráció homok- és kavicsbányáinak további működése kapcsán is kérdések vetülnek föl. Leállításuk ugyanakkor komoly gondot okozhat.

A felszólalók hiányolták az állami oldal képviselőinek jelenlétét is az eseményről, noha vállalták a védnöki pozíciókat. Nem folyik párbeszéd, nincs, aki szóba álljon a bányászati tevékenységet végzőkkel, de a Bányászati Hivatallal sem.

Magyarországon 626 társaság 94 ásványi nyersanyag fajtát bányász, a bányatelkek 25 százalékán energetikai, 2 százalékán kohászati, 73 százalékán pedig építőipari és egyéb nyers-

anyagok kitermelése folyik. Az összesen 811 bányatelek 59%-a érintett valamilyen természetvédelmi korlátozással, a kőzet ásványvagyonnak csak 19%-a mentes természetvédelmi korláttól. A hazai külfejtéses szilárdásvány-bányászat 75-85%-ban építőipari alapanyagokat (kavicsot, homokot) termel, a szén és lignit kb. 15%.

#### A „Bányászati Nyílt Napok” magyarországi helyszínei

- Mátrai Erőmű Zrt.: Visontai Bányaüzem, Bükkábrányi Bányaüzem, május 24-25.
- COLAS-Északkő Kft.: Tályai Bánya, május 24.
- Mangán Bányászati Kft.: Úrkút, május 25. (Európai Geoparkok Hete úrkúti „Öskarszt” bejárás)
- Perlit-92 Kft.: Pálháza Bányaüzem, május 24-25.
- CEMEX Kft.: Bugyi Bányaüzem, május 24.
- Dolomit Kft.: Cserszegtomaj Csókakői Bánya, május 24.
- „Gyógyító Ásványok” GEOPRODUCT Kft.: Mád-Holtvölgy, május 24.
- E.ON Földgáztároló Zrt.: Zsana, május 24-25.
- Magyar Horizont Energia Kft.: Dévaványa Gázgyűjtő és Kompresszor Állomás, május 24.
- TXM Falcon: Makó-árok I. bányatelek (Hódmezővásárhely) május 24.
- MOL Nyrt.: Algyői Gázüzem, Hajdúszoboszlói Gázüzem, Ortaházi Gázüzem, május 24-26.

Források:

Major András cikke – [www.napi.hu](http://www.napi.hu)

MBSZ – [www.mabsz.hu](http://www.mabsz.hu)

PT

#### Dr. Huszár Zoltán habilitációja a Pécsi Tudományegyetemen

Dr. Ormos Mária akadémikus, egyetemi tanár vezetésével 2013. május 15-én a Pécsi Tudományegyetemen (PTE) nyilvános habilitáció volt. Dr. Huszár Zoltán, PhD, egyetemi docens, a Pécsi Tudományegyetem Felnőttképzési és Emberi Erőforrás Fejlesztési Kar (PTE FEEK) intézetigazgatója, tanszékvezető, a Mecseki Bányászati Múzeum volt igazgatója habilitációja keretében *Modernizációs kísérlet az 1920-as évek Magyarországnak művelődés és oktatáspolitikájában és A Duna, mint nemzetközi vízi út „élettrajza” a 19-20. században* címmel tartotta meg előadását. Az előadás anyaga évtizedes gyűjtő és kutató munka eredménye, amely az Első Dunagőzhajózási Társaság (DGT) sokirányú, gazdag tevékenységét helyezte az adott történelmi környezetbe.

Dr. Huszár Zoltán korábban, mint múzeumigazgató több bányászati témájú konferencia előadója volt. Ezeken a színvonalas előadásokon a mecseki bányászat történetének egyes fejezeteivel kapcsolatos kutatásait mutatta be.

A PTE Interdiszciplináris Doktori Iskola Történettudományi Doktori Program keretében, a dr. Ormos Mária akadémikus, egyetemi tanár vezette sikeres munka újabb hozzájárulása a mecseki bányászat fordultatos történetének megismeréséhez.

Dr. Biró József

#### Szélerőművek Kínában

2011-ben a szélerőművek globális piacán Kína 20%-kal volt jelen, ez a volumen a nemzetek között az első helyre tette.

2011-ben 41 GW-tal nőtt a piac, ez 6%-os növekedést jelent. Kína 18 GW kapacitást helyezett üzembe 2011-ben, ezt követte az USA 6,8 GW-tal, majd India 3 GW-tal és csak ezután következett Németország, Anglia, Kanada és Spanyolország.

*Elektrotechnika, 2012/12*

Dr. Horn János

#### Kivonulnak a szlovák áramszolgáltatóból

A francia *Electricité de France* (EdF) az SSE közép-szlovákiai áramszolgáltatóban lévő 49%-os érdekeltségének eladását tervezi. A potenciális vevők között van a Penta és a J&T pénzügyi csoport, valamint a CEZ cseh energiakonzern. A franciák 2002-ben 160 millió euróért vették meg a részvény-csomagot, és azóta 100 milliót kerestek rajta.

*Hospodárske Noviny/Világgazdaság 2013. 02. 28.*

Dr. Horn János

Dr. Tolnay Lajos, a MAL Zrt. elnöke, az OMBKE tiszteleti elnöke kezdeményezésére és támogatásával a fenti címen rendezett az OMBKE helyi szervezete Tapolcán szimpóziumot, hogy személyes visszaemlékezésekkel tekintsek át a magyar bauxitbányászat történetét.

Miután február 27-én elrendelték a MAL Zrt. felszámolását, dr. Tolnay Lajos így kívánt elkészíteni egykori kollégáitól. Megnyitó előadásában emlékeztetett rá, hogy az 1996-97-es privatizáció időszakában a hagyományos kohászati minőségű timföldön és hidráton kívül szinte nem volt olyan termék az ajkai vállalatnak, amit piackepésen gyártott volna. Mindezt azért tartotta fontosnak kiemelni, mert a felszámolás utáni minisztériumi közlemények – miközben alapvetően helyesen elemzik a kialakult helyzetet – egy szóval sem említik, hogy a vállalatnak ma már vannak jó és nyereséges termékei, amelyek esélyt adnak a jövőre nézve. Mindez nem az égből pottyant le, hanem a tulajdonosok a tapolcai szimpóziumon jelen lévő kollégákkal nagyon sokat tettek ezért.

Dr. Tolnay Lajos felidézte a tulajdonukba került vállalat legfontosabb állomásait. Az 1997-ig több mint négymilliárd forint veszteséget felhalmozó céget kemény munkával, a jelenlévők többségének hathatós közreműködésével sikerült talpraállítani. Nem a csodát várták, hanem tettek azért, hogy megbízható vállalatként tekintsen rájuk a világpiac. A stabilizációt követően elindult egy intenzív export- és innováció-vezérelt időszak. A beruházásoknak köszönhetően Európa harmadik speciális timföldgyártója lett az ajkai cég! Elértek oda, hogy például a Nabalteknek már nem beszállító, hanem konkurensei lettek. Egyedül a precipitált hidrát termékfejlesztésére ötmilliárd forintot költöttek.

De a társadalmi kötelezettségvállalásból is kivették a részüket, 855 millió forintot költöttek támogatásra, szponzorációra. A Hídember című film forgatását például tízmillió forinttal segítették.

A vállalatot a vörösiszap-katasztrófa csődbe vitte. A 135 milliárd forintos környezetvédelmi bírság miatt a bankok azonnal kivonták a forrásaikat a cégből. A száraz iszaptechnológiára történt kötelező átállás további kétmilliárd forint terhet jelentett. A felszámolási eljárás elkerülhetetlenné vált. „Miután az állam egyértelművé tette, hogy a csődhelyzetben lévő vállalatot úgy kívánja támogatni, hogy a jelenlegi tulajdonosokat nem kívánja helyzetbe hozni, félreállunk. Nem akar-

juk a munkahelyek megtartását veszélyeztetni. Meggyőződés, hogy az általunk a managementtel közösen kidolgozott átalakulás szörnyű megpróbáltatások között, de megvalósul!” – fogalmazott dr. Tolnay Lajos.

Mi olyan korban éltünk, amikor jó volt bányásznak, geológusnak lenni. Sikerélményekkel gazdagodhattunk. Szomorú, hogy mindez már elmúlt, mondta Víz Béla okleveles geológus. Arra is felhívta a figyelmet, hogy a történelmi Magyarország tekintve jövőre a századik évfordulóját ünnepelhetné a magyar bauxitbányászat. Csakhogy nem lesz jubileum, miután már zajlik az utolsó hazai bauxitbánya bezárása Halimbán.

Prof. dr. Mindszenty Andrea (ELTE) arról tartott előadást, hogy mit köszönhet a tudomány a magyar bauxitkutatásnak és -bányászatnak. Kifejtette, a nyersanyagkutatás során több olyan információ jutott a birtokukba, ami segítette a kutatók munkáját. Így például őslénytani gyűjtőexpedíciók helyszínei voltak a bányák. 1999-ben Bőjti István markológép kezelő jóvoltából, Nagy Péter üzemi geológus híradása nyomán került elő a háromdimenzióban megőrződött, hematitosodott fatörzs-maradvány az óbaroki bauxitból, de a dinoszaurusz-maradványok megtalálása is a bauxitbányászathoz köthető.

Orbán Tibor a magyar bauxitbányászat történetére tekintett vissza. Jelezte, a Bihar hegységben 1884-ben találtak bauxitlencsét, a kitermelés 1914-ben, a Fejér megyei Gánton 1926-ban, a Veszprém megyei Nyirád környékén 1938-ban kezdődött, majd jöttek a többiek: Alsópere, Eplény (1938), Halimba (1942), Kislód (1964), Iharkút (1975), Fenyőfő, Bakonyoszlop (1984). A megemlékezést József Attila soraival zárta: „Ha beomlanak a bányát vázozó oszlopok; A kincset azért a tárnák őrzik, és az lobog. És mindig újra nyitnák a bányászok az aknát, amíg szívük dobog.”

Kovácsics Árpád, a MAL Zrt. vezérigazgató-helyettese áttekintette a bányabezárásokat: Nyirád 1990-ben, Fenyőfő I. 1999-ben, Halimba III. 2003-ban, Fenyőfő II/1. 2004-ben, Bakonyoszlop I. 2006-ban, Bakonyoszlop II. 2012-ben zárt be. A legutolsó Halimba II.-DNY bányában a napokban szűnt meg a kitermelés. De, mint kihangsúlyozta, az egyes bányákban szinte mindenhol kitermelték az összes műrevaló ércet. Beszélt arról is, hogy az 1990-es évek elején 2751-en dolgoztak a bányákban, az éves össztermelés 2013 kt volt. 1996-ra már 1056 kt-ra apadt a mennyiség, ehhez kevesebb ember is kellett (1147 fő). 2003-ban már csak 612-en voltak, az éves termelés 666 kt volt. 2005-ben az ajkai timföldgyár működéséhez szükséges teljes bauxitigény kétharmada itthonról, a többi pedig exportból származott. 2009-ben még mezőcsatolást kezdtek a Halimba II.-DNY bányában, így hosszabbodhatott meg az élettartama idén februárig.

Kovácsics Árpád arra is felhívta a figyelmet, hogy a bauxitbányászat a környező települések fejlődésére is kedvező hatást gyakorolt. Így például fejlődött az infrastruktúrájuk, munkahelyeket teremtek, lakásokat és munkásszállókat építettek, sportköröket támogattak, sportlétesítményeket építettek, támogatták a kulturális tevékenységeket (kulturális csoportok támogatása, kultúrotthonok építése, MMTK), részt vettek az egészségügy (óvodaépítés, orvosi rendelők, üzemorvosi hálózat) fejlesztésében.

Az elhangzott előadásokat személyes hangvételű visszaemlékezésekkel egészítették ki: Szakály Áron, Homyák Lajos, Farkas Sándorné dr. és Fekete István.

A keserűes találkozó fehér asztal melletti kötetlen baráti beszélgetéssel zárult.

Tremmer Tamás Búcsú a halimbai bauxitbányától c. cikke (veol.hu 2013.03.24.) alapján PT



Kovácsics Árpád, Tolnay Lajos és Orbán Tibor az első sorban, mögöttük régi bauxitkutatók, bauxitbányászok és a környékbeli „bauxitbányász” települések jelenlegi polgármesterei (Fotó: Gáspár Gábor)

## Gyászjelentés

*Villányi Ernő* földmérő üzemmérnök 2013. május 16-án, életének 81. évében Esztergomban elhunyt.

*Bodnár László* okl. bányamérnök 2013. május 30-án, életének 80. évében Pilisvörösváron elhunyt.

*Dr. Siposs Zoltán* okl. geológus 2013. június 14-én, életének 87. évében Budapesten elhunyt.

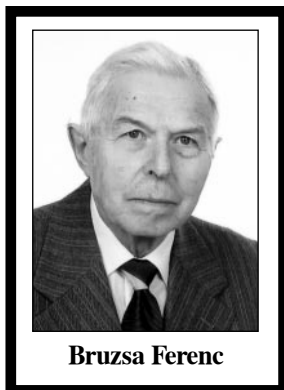
*Tóbiás István* villamosipari technikus 2013. július 9-én, 73 éves korában Tatabányán elhunyt.

*Klein József* bányaiipari technikus, az oroszlaní szervezet tagja 2013. július 10-én, életének 72. évében Tatabányán elhunyt.

(Tagársaink életútjáról későbbi lapszámunkban fogunk megemlékezni.)

### Bruzsa Ferenc (1928–2013)

*Bruzsa Ferenc* aranyokleveles bányagépészmérnök 1928. december 6-án született Újpesten munkás családból. Elemi és polgári iskoláit itt végezte.



**Bruzsa Ferenc**

Újpesten az *Egyesült Izzóban* kezdett dolgozni, ahol szorgalmas, kitartó munkájára a főnökei felfigyeltek és továbbtanulni küldték. A szakérettségi után 1949-ben nyert felvételt az akkor induló Miskolci Nehézipari Egyetemre, ahol kiváló professzoroktól tanult. Két év után Sopronban folytatta tanulmányait, és 1954-ben szerezte meg bányagépészmérnöki diplomáját.

Végzés után a *Mátraaljai Szénbányászati Tröszt Gyöngyös-XII-es aknájához* került a bányagépészmérnök, ahol napi bányajárások során felügyelte, tökéletesítette a bányában alkalmazott gépek működését. Kiemelkedő munkája alapján két év múlva kinevezték a gépüzem vezetőjévé. A gyors vágathajtás a föld alatti lignitbányászatban nagyon fontos volt, így az 1960-as években az F4 és F5 marófejes vágathajtó gépek üzemeltetését irányította. Szakmai munkája hozzájárult a gépi vágathajtással elért 600 m/hó teljesítményekhez. Szintén részese volt az Ursitz-féle pajzsbiztosítás beindításának, üzemeltetésének. Vezetésével a gépüzem gyártotta le gyakori endogén bányatüzek

ellen a vállalati Központi Bányamentő Állomás által kifejlesztett kalciumklorid-agyag szuszpenziós injekciós gépi berendezéseit is.

A mélyművelésű bányák visszafejlesztésekor a XII-es akna is megszűnt, Bruzsa Ferencet a tröszt vezetősége a vállalati központba helyezte, és kinevezték a *Bányabiztonsági Osztály* vezetőjévé. Tevékenysége a tröszt valamennyi üzemére kiterjedt. Sokat foglalkozott az ecséi és a visontai külfejtések vízvédelmével, a visontai fedőhomok padok robbantásos jövesztésével.

Rövid ideig dolgozott a *Gyöngyösorszi ércbányában* is, de visszajött a Mátraaljai Szénbányákhoz, itt érezte magát otthon. 1988-ban ment nyugdíjba. Munkája során számos kitüntetésben részesült.

A gyakorlatban szerzett tapasztalatairól a BKL Bányászatban több cikkben is beszámolt.

Az OMBKE-nek 1953-tól volt tagja, sajnos a 60 éves jubileumi emlékérem kitüntetést már nem élhette meg. 1994-től aktív tagja volt a Mátraaljai Szervezet Lignit Baráti Körének is.

Bruzsa Ferenc 2013. április 21-én hunyt el Budapesten. Hamvait június 7-én a gyöngyös-felsővárosi temető családi sírboltjában katolikus szertartás szerint helyezték örök nyugalomra. Családja, rokonai, munkatársai és barátai búcsúztak tőle. A szertartás alatt veje és két unokája gregorián dallamokat játszott különböző hangszereken.

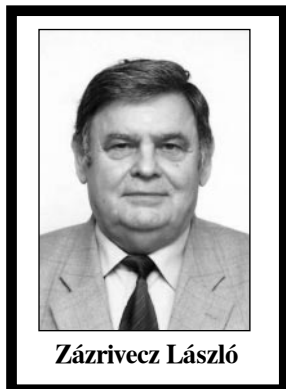
Én pedig, kedves Ferikém, búcsúszom Tőled a barátok, munkatársak és a magam nevében. Nyugodj békében, nem felejtünk el! Utolsó Jó szerencsét!

*Dr. Szabó Imre*



## Zázrivecz László (1939–2013)

Megrendüléssel fogadtuk a hírt, hogy Zázrivecz László aranyokleveles bányagépészmérnök 2013. május 21-én türelemmel viselt súlyos betegsége után elhunyt.



1939. június 27-én született Domoszlón, itt járt általános iskolába 1946-1953 között, majd a hatvani Bajza József Gimnáziumban érettségizett 1957-ben. Érettségi után felvették a Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Karára, ahol 1962-ben bányagépész-mérnöki oklevelet szerzett. 1968-ban ugyanitt külfejtési szakmérnöki oklevelet kapott.

1962-től a *Külszíni Szénbányászati Vállalat* Mizserfai Külfejtési Üzeménél volt gyakorló mérnök. 1963-64 között a vállalat ecsédi üzeméhez került üzemmérnök, majd TMK-vezető beosztásba.

1965-től a *Mátraaljai Szénbányák Külfejtési Üzemében*, Visontán gépészeti vezető helyettes, mechanikus csoportvezető, 1974-75-ben nagyjavítás előkészítő csoportvezető, üzemvitel vezető beosztásokban dolgozott. 1976-1988 között a bányauzem üzemvitel vezetője, szakági főmérnöke, gépészeti főmérnöke, gépészeti osztályvezetője volt. Közben 1982-85-ig a Nehézipari Műszaki Egyetem *Bányaműveléstani Tanszékén* dolgozott, mellékfoglalkozásban adjunktusként.

1989-92-ig a *Mátraaljai Szénbányák Vállalat* központjában, Gyöngyösön gépészeti- és termelésfelügyeleti osztályvezető-helyettesként, majd a bánya-erőmű összevonás után a *Mátrai Erőmű Rt.* irodavezetőjeként alkalmazták. 1994. április 1-jén ment nyugdíjba.

Nyugdíjasként 1994-96 között a *Mátraaljai Szénbányák F.A.* (Gyöngyös) gépészeti referense volt, majd 1997-től 1999-ig önálló műszaki ellenőrként, műszaki tanácsadóként tevékenykedett. 2000-től az *ATRA 2000 Kft.* ügyvezető igazgatója volt, amely beosztást haláláig betöltötte.

Szakmai életútja mindvégig a mátra-bükkaljai lignit külfejtésekhez, majd az ásványbányászati szállítóberendezésekhez kapcsolódott. Üzemi élete kezdetétől ott volt az egyre nagyobb kapacitású külfejtések nyitásánál, a gépészeti és villamos berendezések szerelésénél és üzembeállításánál, a személyzet betanításánál, a karbantartási rendszer kialakításánál, a nagyjavítások tervezésénél és kivitelezésénél, a sok-gépláncos üzemeltetés optimalizálásánál, az üzemzavarok elhárításánál. Szakterülete volt a nagyteljesítményű marótárcsás és merítéklétrás kotrógépek és a hozzájuk rendelt szállítóberendezések üzemben tartása, karbantartása, javítása. Sokat foglalkozott a hevedertisztítással, hevedervulkanizálással.

Tapasztalatait megosztotta kollegáival, ismereteit jó szívvel átadta fiatalabb munkatársainak. Csendes meggyőzéssel, a döntés előtt figyelembe veendő szempontok taglalásával, soha nem hirtelenkedve alakította ki álláspontját. Megfontoltságát, józanságát, türelmét, emberbarátságát, eredményes üzemi tevékenységét munkatársai barátsággal vizsgonozták, vezetői kitüntetésekkel, vezérigazgatói, miniszteri dícsérettel, a Szolgálati Érdemérem arany fokozatával ismerték el.

Az OMBKE-nek 1961-től volt tagja, rendezvényeink, előadásaink aktív résztvevője, amiben hasznára volt magas szintű német nyelvtudása is. A szakestélyek, kirándulások jó hangulatát vidámságával segítette. Rendszeres résztvevője és támogatója volt a Bányagépészeti és Bányavillamossági Konferenciáknak, valamint a Lignit Baráti Kör és a Nyugdíjas Baráti Kör rendezvényeinek.

Aranyoklevelét évfolyam- és tankörtársai körében 2012. május 25-én vehette át Miskolcon.

2013. május 31-én a gyöngyösi felsővárosi temetőben búcsúztatták családtagjai, az iránta megnyilvánult tisztelet, szeretet jeleként nagy létszámban megjelent munkatársai, tankörtársai, ismerősei a jó barátot, a gondos családapát és nagyapát, a szerető férjet. A ravatalozóban, a hamvait tartalmazó urna mellett volt munkatársai álltak díszőrséget, eközben a Perecesi Bányász Zenekar játéka emelte az elhunyt iránti tisztelet, emlékezés méltóságát. A sírnál Hamza Jenő méltatta Zázrivecz László emberi és szakmai érdemeit és vett a jelenlevők nevében végső búcsút. A hamvak sírba helyezése alatt a Bányászhimnusz hangjai szóltak, főhajtással mondtunk utolsó Jó szerencsét!

Hamza Jenő



## Külföldi hírek

### Rézsúcsúszás a Bingham Canyon bányában

A 109 éves Bingham Canyon bánya (USA Utah, Salt Lake City közelében), a világ legnagyobb érc-külfejtése egyúttal a legnagyobb ember ásta gödör a Földön – 1000 m mély! 2013. április 10-én a bányagödör ÉK-i oldalán hatalmas földcsuszamlás történt. A telepített érzékelő rendszerek már hónapok óta jelezték a mozgást, ezért időben sikerült mindenkit kimenekíteni, és gépekben sem esett sok kár. Nem minősítette soknak a vállalat, hogy 3 rakodógépet, 14 bányateherautót, több dózert, grédert és fúrókocsit temetett el az omlás – mely gépek kimentési lehetősége bizonytalan. Bár a környező ingatlantulajdonosokat is előre figyelmeztették, a földmozgás a bányán belül maradt.

A bánya jövője egyelőre bizonytalan, a vezetőség – tudván, hogy a bánya a legnagyobb munkáltató az államban – úgy nyilatkozott, hogy a jövőbeni elképzelések kialakításánál folyamatosan tekintettel lesznek a dolgozóikra.

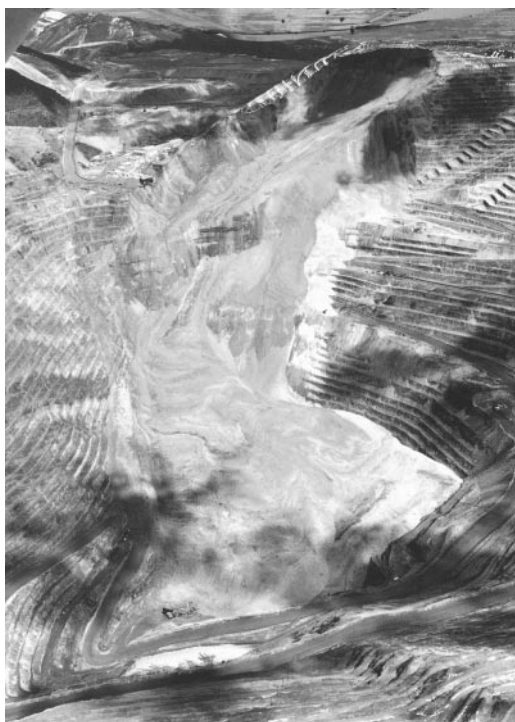
Az üzem vis maiort jelentett a katódréz- és kénsavtermelésben, bár a bánya nem érintett DNY-i részén korlátozott termelést továbbra is folytat.

[www.e-mj.com](http://www.e-mj.com)

#### További információk

Az Engineering and Mining Journal májusi száma kiemelten foglalkozik az eseménnyel, a címlapon egy légi felvétel mutatja be a rézsúcsúszt.

A hírek között vezető helyen (4. old.) van egy, a fentínél kicsit részletesebb beszámoló. A rézsúcsúszás előtt már bezárták a látogató központot, kivonták a dolgozókat, és a mobil berendezéseket biztonságos helyre helyezték át. Mivel azonban a megcsúszott anyagmennyiség (min. 150 Mt!) 90 m magasan temette be a bányagödör alját, néhány gép (a teljes állomány kb. 10%-a) mégis a lezúdult anyag alá került. A bányahatóság a vállalat értesítése nyomán már a csúszás előtt és az esemény után is a helyszínen volt, és a mozgás megállapodása utánra kiadta a korlátozott leszállási engedélyt.



A Bingham Canyon a világ egyik legnagyobb réztermelője (2012-ben 163200 t fémrész és 7,9 t arany, 9,4 t molibdén), az USA rézfogyasztásának egynegyedét adja. Bár a katasztrófa miatti termelés kiesés (kb. 50%-ra becsülik) a világ rézpiacára nem fog észrevehető hatással lenni, az É-utahi gazdaságra annál inkább. A cég 2500 dolgozót foglalkoztat, és több mint 1,2 Mrd USD-t költ az államon belül (bérek, nyugdíjak, beszállítók, alvállalkozók). A 850 fős bányabeli létszám nagy része jelenleg fizetéses, ill. fizetés nélküli szabadságon van.

Április 25-én Kelly Sanders ügyvezető igazgató sajtóértekezleten ismertette az eseményt és a további elképzeléseket. Két nappal az esemény után megkezdtek a csúszással átellenben egy magasabban fekvő mező letakarítását, és mivel a bányabeli primer törő és a tört ércet a dúsítóműbe szállító szalag is épen maradt, remény van, hogy a földmozgások befejezése után megkezdjék a kárelhárítást, majd a termelést is. A elkövetkező munkákra (legelső a geotechnikai kiértékelés) havi bontású tervet készítettek, de a teljes kapacitás újbóli elérésére legalább egy év kell.

A lapszám 32-41. oldalain egy hosszú szakcikk szól a világban alkalmazott modern – legtöbbször távérzékelős – rézsúfigyelő, felmérő, ellenőrző rendszerekről, melyeket a Bingham Canyonban is alkalmaztak, ill. alkalmaznak már évek óta. Ilyenek a szokásos geodéziai távmérő eszközökön túl pl. GruondProbe és IBIS rézsústabilitás ellenőrző radarok, nyúlásmérők, időtartomány-reflektométer, mikroszeizmikus monitoring és robotteodolit. Az adatok folyamatosan futnak be a geotechnikai részlegbe, hogy megtudják, nyomon követhessék, hogyan reagálnak a rézsúfalak az érc és meddő kőzetek kibányászására.

EMJ 2013. május

PT

### Rekord a BAUMA 2013

A 2013. évi BAUMA (építési és bányászati gépek) kiállítás Münchenben minden téren rekordot hozott. 1346 német és 2074 külföldi kiállító 57 országból – összesen 3420 cég – 570 000 m<sup>2</sup>-en (57 hetár!) mutatta be legújabb berendezéseit. A kiállítást minden eddiginél többen (530 ezer fő) látogatták meg, köztük több mint 200 ezer külföldi a világ minden tájáról.

Johann Sailer, az Európai Építőipari Berendezések Bizottságának elnöke nagy sikernek és előremutató jelnek tekintette a kimagasló számokat, ami különösen fontos a „mostani változó időkben”.

[www.e-mj.com](http://www.e-mj.com)

PT

### Csökkenő aranyár?

A világ legnagyobb aranytermelője, a Barrick Gold az erős első negyedév ellenére csökkenő kereslettel és árakkal számol az arany és a réz piacán 2013-ban. Jamie Sokalsky ügyvezető szerint a hosszú távú alapok rendben vannak, de fokozottan figyelni kell a költségekre. Elmondta, hogy Chilében új aranyezüst lelőhelyet (Pascua Lama) kutattak meg, 510 t Au és 133 kt Ag vagyonnal, melyből 25 éven át kívánnak termelni.

EMJ hírlevél 2013.04.26.

PT

### Költségcsökkentő intézkedések a Rio Tinto-nál

Az angol-ausztrál óriáscég költségcsökkentő intézkedéseket jelentett be, melyek oka kínai igények csökkenése. Kína a

világ legnagyobb vasérc, réz és egyéb ipari ásványok importőre, így erős hatással van a világ bányáiparára. A költségszökkentés több száz munkahely megszüntetését és a gyengébben teljesítő eszközök, köztük szén- és rézércbányák eladását vagy bezárását jelentik. Ezzel szemben azonban a világ 2. legnagyobb vasérctermelője folytatja a többmilliárdos fejlesztést a 265 Mt/év termelés érdekében.

www.e-mj.com

PT

### Tenger alatti bányászat

A világ nagyhatalmai és nagy bányászati cégei sorra teszik rá a kezüket az óceánok mélyén lapuló ércmezőkre. Az eddig teljesen kiaknázatlan tengerfenék a világ minden táján aranyat, ezüstöt, rezet és más egyéb fémeket rejt, amelyek kibányászása ma már nem lehetetlen. Az első tenger alatti kincsbánya építője ugyan kínálódik az akadékoskodó pápuákkal, de a jelek szerint innen már nincs visszaút.

Hatalmas mennyiségű, nagy tisztaságú arany- és rézkészletek, környezettudatos, fenntartható bányászat és hatalmas haszon – ezekkel a jelszavakkal hirdeti legújabb aranybányájának tervét a londoni tőzsdén jegyzett *Nautilus Minerals* kanadai vállalat, amely azt reméli, hogy beruházásával megrengeti a világot. A kanadai cég a tenger alatti vulkanikus törésvonalak környékén keresgél a távoli Pápua Új-Guinea partjainál, és láncotkalap markolók helyett hajókkal, csövekkel és víz alatti robotokkal készül „aranyat ásni”. Az úttörő próbálkozást árgus szemekkel figyelik a nyersanyagra éhes fejlődő országok. Ha ugyanis valóban busás haszon sült ki a tengerfenék káprázásából, az új lehetőségre egyből rárepülnének a versenytársak is, megváltoztatva a világ nemesfém- és színesfémellátását.

A jelek szerint már most oroszok és kínaiak, franciák, britek, valamint óceániai kisállamok futnak versenyt, tülekednek és helyezkednek a tenger alatti lelőhelyekért, de egyelőre anélkül, hogy jelentősebb mennyiségű érc került volna a felszínre. És miközben a környezetvédők a bányászat káros hatásai miatt aggodva a tengeri ökoszisztéma teljes összeomlását jövendölnek, mindenki azt számolgatja, mikor érdemes a területfoglalásból átváltani a valódi termelésbe.

Az *Economist* című brit gazdasági lap összeállítása szerint az óceánkutatók már a 19. század végén felfedezték, hogy az óceánok fenekén, különösen a nagy kőzetlemezek találkozásánál húzódó törésvonalak mentén fémekben gazdag lelőhelyek találhatók. A 20. század második felében aztán azt is felfedezték, hogy a törésvonalakon a földkéreg olvadt kőzeteivel érintkező víz értékes ásványokat kioldva tör föl a tengerfenékre, majd a hideg tengervízzel találkozva a fémekből hatalmas kéményszerű alakzatokat, ún. *fekete füstölőket* épít. Ezek a



A *Nautilus* szakértői mintákat vizsgálnak

tenger fenekén meredező, nagy vas- és kéntartalmú kémények sűrűn sorakoznak a vulkanikus területeken, a tenger alatti törésvonalak mentén, 1-2 kilométerre a felszín alatt, és ideális célpontjai a nagy tisztaságú érceket kutató bányászoknak. Ma már ezekről és a mangángumók tömeges lelőhelyeiről hatalmas térképek állnak rendelkezésre. Mivel a 21. századra a tenger alatti olajfúrás fejlődése életre hívta az ilyen mélytengeri bányászathoz szükséges technikát, már csak a bátor befektető hiányzott, aki megkockáztatja a lépést, és elsőként ereszkedik le a tenger fenekén pihenő készletekért.

A brit *Guardian* szerint kínai és japán állami vállalatok a nyáron (2012) kértek kutatási engedélyt a Csendes-óceán nyugati felére, ahol kobaltban gazdag ércmezőket keresnének nemzetközi vizek alatt. Oroszország közben 15 évre megszerezte a jogot, hogy az Atlanti-óceán ígéretes területein kutasson fémtartalmú szulfidok után, a Pápua Új-Guineánál akciózó *Nautilus Minerals* pedig már több mint félmillió négyzetkilométernyi óceánfenékre szerzett vagy kérvényezett exkluzív kutatási jogot többek között Tonga, Új-Zéland és a Fidzsi-szigetek körül. A *New Zealand Herald* augusztusi cikke szerint Új-Zéland partjainál is leosztották már a jobb lelőhelyek jogait négy külföldi vállalatnak, de Vanuatu, Fidzsi és a Salamon-szigetek tengereiben is kutatnak különböző cégek.

A tengerparti országok az ENSZ Tengerjogi Egyezménye alapján maguk rendelkeznek a partjaik közelében lévő vizekről és azok fenekéről is: a tengerparttól 200 tengeri mérföld (370 km) távolságig terjedő, kizárólagos gazdasági övezetben minden állam maga dönti el, hogy kinek, milyen feltételekkel és mennyi pénzért ad kutatási és kitermelési jogot. A nemzetközi vizeken pedig az ENSZ önálló szervezete, a Nemzetközi Tengerfenék Hatóság adhat jogokat a cégeknek és országoknak a kutatásra. De különösen Délkelet-Ázsiában, a Dél-kínai-tengeren vannak olyan területek, ahol egy-egy lakatlan sziget vitatott hovatartozása miatt nem lehet eldönteni, melyik országhoz tartozik a nyersanyagban gazdag tengerfenék. A nemzetközi vizeken pedig a nehézkes egyezmények rejtenek kockázatokat a kincsvadászok számára: az *Economist* szerint a mélytengeri bányászat nemzetközi szabályai még annyira kiפורatlanok, hogy nem tudni, milyen kötelezettségeket löcsölhetnek a bányászok nyakába. Pekingben éppen decemberben tanácskoztak nemzetközi jogászok egy kifinomultabb rendszer kialakításán, hogy elejét vegyék a mélytengeri nyersanyagok miatt kialakuló nemzetközi konfliktusoknak. A szabályozás azonban máig nem tiszta, így nem véletlen, hogy a nagy, profitorientált cégek inkább megmaradnak egy-egy szuverén állam saját zónáiban, a Nemzetközi Tengerfenék Hatóság pedig eddig kitermelési engedélyt sehol nem adott ki, és kutatási licenzeket is csak olyan szervezetek kértek tőle, amelyek stratégiai készletek után kutató államok tulajdonában vannak.

A nemzetközi vizeken először 2001-ben és 2002-ben adtak ki kutatási engedélyt mangángumó-mezők utáni kutatásra hat államnak, majd 2006-ban a németek, 2011-ben pedig két apró óceániai szigetállam, Nauru és Tonga, valamint Oroszország és egy kínai állami vállalat is beszállt a kutatásba. Így jelenleg kínai, francia, német, indiai, japán, orosz, dél-koreai állami ügynökségek, valamint egy naurui, egy tongai cég és egy kelet-európai konzorcium kutathat a fémek után, egyenként 150 ezer négyzetkilométeres területen.

A *Guardian* szerint a tengeri bányászat iránti érdeklődés a közelmúltban azért ugrott meg, mert egyrészt jelentősen megnőtt a nyersanyagok, köztük a fémek világpiaci ára, másrészt mert a szárazföldi bányák ellen egyre hangosabban és hatékonyabban lépnek fel a környezetvédők. A Pápua Új-Guinea partjainál bányát tervező *Nautilus Minerals* vezérigazgatója tavaly nyáron épp ezzel érvelt a projekt mellett, hogy szerinte a tengeri bánya jóval kisebb környezeti károkat okoz,





A Nautilus bányász platformjának terve

mint egy szárazföldi. Az ausztrál kormány illetékes geológusa is ezt bizonygatta: a bányászat olyan mélységben folyik, ahol már alig vannak halak, így az egésznek várhatóan kis hatása lesz a környezetre. Ráadásul nem kell utakat és nagy infrastruktúrát építeni hozzá, vagy embereket kitelepíteni, mint egy szárazföldi bányánál. Az ausztrál geológus szerint ez a bányászat leginkább a fűnyíráshoz hasonlít: a mélyben levágják a földből kinövő, magas fémtartalmú kéményeket, amelyek egy idő után a természetes folyamatok miatt úgyis újranőnek. Az ércet pedig vízzel és homokkal keverve, hatalmas csővezetéseken juttatják fel a felszínre, így szállítás közben sem szennyezik a tengert.

Az érintett országok környezetvédői mégis hatalmas kampányokat indítottak a bányák ellen, mivel továbbra sem látják biztosítottak, hogy a bányász cégek vigyáznak a tengerekre. A pápua új-guineai projekt ellen harcoló Deep Sea Mining Campaign (mélytengeri bányászati kampány) szervezet szakértői szerint például a veszélyes fémek a bányászat során bekeverülhetnek a mélytengeri táplálékláncba, és a szennyezés a baktériumokon, halakon keresztül akár az emberig is eljuthat.

A bányáktól tartanak az érintett óceániai szigetszörök őslakos halásza is, a biológusok szerint pedig olyan életformákat pusztíthatnak el a projektek, amelyeket még fel sem fedeztek a tengerek mélyén. „Idő kell ahhoz, hogy megbirkózzunk azokkal a bizonytalanságokkal, amelyeket a mélytengeri környezetről szóló ismereteink hiányossága okoz” – nyilatkozta decemberben *Chalapan Kaluwin*, a pápua új-guineai egyetem környezettudományi professzora. Szerinte még legalább 15 évig kell tanulmányozni a mélytengeri élővilágot ahhoz, hogy megértsék, és az ember bányászni kezdhesen oda-lent az ökoszisztéma tönkretétele nélkül.

A pápua új-guineai projekt ennek ellenére immár két éve a kivitelezési fázisban volt, úgy tűnt, a finanszírozása is rendben van, és a kivitelezők már a mélytengeri munkához használatos géppark beszerzését intézték, amikor decemberben elakadt a kivitelezés. Az úttörő vállalkozásnak ugyanakkor nem a környezetvédők tettek keresztbe, hanem a pápua új-guineai kormány, amely váratlanul kiugrott a projektből – írja a *Guardian*. Az eredeti megállapodás szerint ugyanis a mintegy 400 millió dolláros befektetés költségeinek 30 százalékát a helyi kormány viselte volna, de megrettent a hatalmas költségektől. Az országban nemrég volt kormányváltás, és az új vezetés közölte, hogy nem tartja magát a költséges megállapodáshoz. A *Guardian* szerint azért, mert jobb üzletet látott egy brit olaj-cég cséppfolyósított gázprojektjében.

A 2013-ra ígért bányászati áttörést így egyelőre jegelni kellett – jelentette be a Nautilus, amely azonban továbbra sem állt el a projekttől. *Mike Johnston*, a vállalat vezérigazgatója az év végén a részvényeseknek azt mondta, hogy a pénzügyi problémák ellenére is meg fogják valósítani a céljukat, övük lesz az első mélytengeri aranybánya. A cég vezetői korábban azt nyilatkozták, hogy a mélytengeri bányászat beindítása elkerülhetetlen: „Időbe fog kerülni, ez nem aranyláz, de a (nyersanyag) szükséglet nő. Ahogy a világ népessége növekedik, valószínűleg megkezdődik a nagyüzemi tengeri bányászat is.”  
*www.origo.hu/nagyvilag/20130103 Visnovitz Péter PT*

## Beruház a Nautilus

A *Nautilus Minerals* 40 millió kanadai dollárhoz (CAD) jutott egy jogfelajánlásból, amit a Pápua Új-Guinea (PNG) felségvizén lévő *Solwara-1* tengerfenéki bányászat három fő szerződésének további finanszírozására használ fel. Ezek: a tengerfenék bányászat eszközeinek gyártása (*Soil Machine Dynamics*), a tengeralatti zagyszivattyú (*GE Hydrodrill*) és a merev felszállócső (*General Marine Contractor*) beszerzése. A Nautilus vezetői szerint ezek a szerződések elő fogják mozdítani a megegyezést a PNG kormánnyal folyó tárgyalásokon.

A Nautilus az első cég, amelyik az óceán fenéken szulfidos polimetallikus érceket kutat. A *Solwara-1* az első bányatérke, ahol réz, arany és ezüst kitermelést tervez. A területre bányászati jogot kapott és megvan a környezetvédelmi engedélye is. A Nautilusnak további 500000 km<sup>2</sup>-nyi kutatási területe van PNG, a Salamon Szigetek, Fidzsi, Vanuatu és Tonga felségvizein és másutt a Csendes Óceán K-i nemzetközi vizein.

*Asia Miner 26/www.nautilusminerals.com*

PT

## Érckutató Kínában

A kanadai *Silvercorp Metals* a Henan tartomány Ying bányakörzetében lévő TLP teléres színesércbányájában több ezer méter vágathajtással és több tízezer méter bányabeli gyémánt magfúrással kutatta meg a korábban bányászott telérek folytatását az 510 és 990 m-es szintek között. A hatalmas volumenű kutatás hét új ércesedett telérszónát is feltárt.

A magminta elemzések 700-1700 g/t ezüst-, 1-5% ólom- és 0,1-0,8% cinktartalmú ércesedéseket mutattak ki.

*www.silvercorp.ca, Asia Miner 18*

PT

## 2020-ig megépülő új német szénerőművek

Üzemeltető	Helyszín	Teljesítmény MW	Üzembe-helyezés	Állapot
Trianel	Lunen	750	2013	próbaüzem
EnBW	Karlsruhe	874	2013	építés
GDF	Wilhelmshaven	800	2013	építés
Steag	Duisberg	725	2013	építés
E.ON	Datteln	1055	2013	építés
RWE	Hamm	1600	2013	építés
Vattenfall	Hamburg	1640	2014	építés
GKM	Mannheim	911	2015	építés
MIBRAG	Profen	660	2020	engedélyeztetés
RWE	Niederaussem	1100	n/a	engedélyeztetés
GETEC	Buttel	800	n/a	engedélyeztetés
Dow	Stade	840	n/a	engedélyeztetés

forrás: BDEW, Német Energiatermelők Szövetsége

Dr. Kalmár István